

# WiseCAM 激光平面切割套料软件用户手册

版次：2023 年 12 月 06 日 第 2 版

作者：CAD 平台

上海维宏电子科技股份有限公司 版权所有



## 目录

修改记录 .....	1
R2.0.....	1
R1.0.....	2
1 产品描述 .....	3
1.1 产品介绍.....	3
1.2 功能介绍.....	3
1.3 安装环境要求.....	5
2 快速入门 .....	6
2.1 软件界面介绍.....	6
2.1.1 快捷工具栏.....	7
2.1.2 设置及帮助工具栏.....	8
2.1.3 菜单栏.....	8
2.1.4 零件列表 .....	8
2.1.5 排版列表 .....	8
2.1.6 绘图区.....	8
2.1.7 图层工艺 .....	8
2.1.8 工具条 .....	9
2.1.9 手动排版工具栏.....	9
2.1.10 消息栏.....	9
2.2 使用指导.....	9
2.2.1 使用流程 .....	9

2.2.2 经典场景 .....	11
2.3 偏好设置 .....	13
2.3.1 图层设置 .....	13
2.3.2 快捷键设置 .....	14
2.3.3 自动应用工艺设置 .....	15
2.3.4 导入设置 .....	18
2.3.5 标签设置 .....	20
2.3.6 其他设置 .....	21
3 零件管理 .....	23
3.1 载入零件 .....	23
3.2 从文件中添加 .....	23
3.3 添加标准零件 .....	24
3.4 绘制零件 .....	25
3.5 从 Excel 表批量导入 .....	26
3.5.1 批量导入（带图纸） .....	26
3.5.2 批量导入（矩形件） .....	27
3.6 从草图界面添加 .....	29
3.6.1 排版识别 .....	29
3.6.2 添加进零件列表 .....	31
3.7 零件管理 .....	31
3.7.1 零件列表 .....	31
3.7.2 零件清单 .....	41
4 板材管理 .....	45
4.1 新增标准板材 .....	45
4.1.1 通过排版列表 .....	45
4.1.2 通过板材清单 .....	46
4.2 新增异形板材 .....	46
4.2.1 通过排版列表 .....	46
4.2.2 通过板材清单 .....	47
4.2.3 通过草图添加 .....	48

4.3 板材清单管理.....	49
4.3.1 选择板材 .....	49
4.3.2 搜索板材 .....	50
4.3.3 删除板材 .....	50
4.3.4 修改板材信息 .....	50
4.3.5 板材优先级.....	50
5 显示设置 .....	52
5.1 设置列表零件显示效果 .....	52
5.2 设置绘图区零件显示效果.....	54
5.2.1 零件显示 .....	54
5.2.2 显示次序 .....	56
5.2.3 显示起点 .....	57
5.2.4 显示方向 .....	57
5.2.5 显示尺寸标注 .....	58
5.2.6 显示空移路径 .....	58
5.2.7 显示微连标记 .....	59
5.2.8 坐标轴 .....	59
5.2.9 显示开口图形 .....	60
5.2.10 工作台 .....	61
5.3 切换软件语言.....	62
6 图形操作 .....	63
6.1 绘制图形.....	63
6.1.1 绘制线段 .....	63
6.1.2 绘制多义线.....	63
6.1.3 绘制矩形 .....	64
6.1.4 绘制圆角矩形 .....	64
6.1.5 绘制正多边形 .....	65
6.1.6 绘制圆 .....	65
6.1.7 三点画圆 .....	65
6.1.8 绘制椭圆 .....	65

6.1.9 绘制圆弧 .....	66
6.1.10 绘制椭圆弧 .....	66
6.1.11 绘制点 .....	66
6.1.12 绘制文字 .....	66
6.1.13 绘制星形 .....	67
6.2 绘图辅助工具 .....	67
6.2.1 属性 .....	67
6.2.2 长度测量 .....	70
6.2.3 角度测量 .....	71
6.2.4 曲线测量 .....	71
6.2.5 设置捕捉项 .....	72
6.3 视图操作 .....	73
6.3.1 选取图形 .....	73
6.3.2 最佳视图 .....	74
6.3.3 视图平移 .....	74
6.3.4 框选放大 .....	75
6.3.5 实时缩放 .....	75
6.4 图形处理 .....	75
6.4.1 检测图形 .....	75
6.4.2 合并 .....	76
6.4.3 炸开 .....	77
6.4.4 对齐排列 .....	78
6.4.5 延伸 .....	79
6.4.6 修剪 .....	80
6.4.7 分割和打断 .....	80
6.4.8 删除重复线 .....	82
6.4.9 删除小图形 .....	84
6.5 优化图形 .....	85
6.5.1 曲线光滑 .....	85
6.5.2 曲线简化 .....	85

6.5.3 自相交裁剪 .....	85
6.5.4 文字转图形 .....	86
6.5.5 多义线转圆 .....	86
6.5.6 一键预处理 .....	87
6.6 编辑图形 .....	90
6.6.1 组合 .....	90
6.6.2 解散组合 .....	90
6.6.3 共边 .....	91
6.6.4 制作阵列 .....	94
7 加工工艺 .....	101
7.1 阴切与阳切 .....	101
7.2 引刀线 .....	101
7.2.1 自动设置引刀线 .....	101
7.2.2 手动设置引刀线 .....	104
7.2.3 修改引刀线 .....	106
7.2.4 检查引刀线 .....	106
7.3 微连 .....	107
7.3.1 自动设置微连 .....	107
7.3.2 手动设置微连 .....	109
7.3.3 板边自动微连 .....	110
7.4 封口 .....	111
7.4.1 设置缺口 .....	111
7.4.2 设置过切 .....	112
7.5 割缝补偿 .....	112
7.6 冷却点 .....	115
7.6.1 自动添加冷却点 .....	115
7.6.2 手动添加冷却点 .....	115
7.7 起点 .....	116
7.8 加工方向 .....	117
7.8.1 自动设置加工方向 .....	117

7.8.2 手动设置加工方向 .....	118
7.9 倒角 .....	119
7.9.1 自动添加倒角 .....	119
7.9.2 手动添加倒角 .....	119
7.10 释放角 .....	120
7.11 环切 .....	121
7.12 切碎 .....	122
7.13 桥接 .....	123
7.14 一键设置 .....	124
7.15 清除工艺 .....	125
8 图层工艺 .....	127
8.1 图层概述 .....	127
8.2 图层操作 .....	128
8.2.1 导入工艺 .....	128
8.2.2 设置工艺参数 .....	128
8.2.3 设置功率曲线 .....	129
8.2.4 添加工艺备注 .....	131
8.2.5 另存工艺 .....	131
8.2.6 应用图层工艺 .....	132
8.3 参数说明 .....	132
8.3.1 通用参数 .....	132
8.3.2 切割参数 .....	134
8.3.3 穿孔参数 .....	136
8.3.4 引线工艺 .....	138
8.3.5 高级工艺 .....	139
8.3.6 系统参数 .....	140
8.4 工艺库管理 .....	142
8.4.1 功能入口 .....	142
8.4.2 操作指导 .....	142
9 排序 .....	148

9.1 概述.....	148
9.2 自动排序.....	148
9.2.1 自动排序（单零件）.....	148
9.2.2 自动排序（排版结果）.....	150
9.3 手动排序.....	152
9.3.1 手动排序（快速）.....	152
9.3.2 手动排序（指定序号）.....	153
9.3.3 手动排序（前/后）.....	154
9.4 精细排序.....	154
9.5 仿真.....	155
10 排版.....	157
10.1 概述.....	157
10.2 手动排版.....	157
10.3 自动排版.....	160
10.4 重排当前板.....	163
10.5 填充当前板.....	164
10.6 重排所有板.....	165
10.7 骨架切碎.....	166
10.7.1 自动生成切碎线.....	166
10.7.2 手动添加切碎线.....	168
10.7.3 编辑切碎线.....	170
10.7.4 清除切碎线.....	170
10.8 添加标签.....	171
10.9 报告单.....	173
10.9.1 报告单操作.....	173
10.9.2 自定义报告模板.....	176
10.10 生成余料.....	176
10.10.1 自动余料.....	177
10.10.2 手绘余料.....	178
10.10.3 导出余料文件.....	178

10.10.4 导出余料到板材库 .....	179
10.11 排版列表管理 .....	181
10.11.1 新建功能 .....	181
10.11.2 选择功能 .....	182
10.11.3 删除排版结果 .....	182
10.11.4 导出排版结果 .....	183
10.11.5 排序排版结果 .....	184
10.11.6 修改排版结果信息 .....	185
10.11.7 修改板材尺寸 .....	185
10.11.8 截断线 .....	186
10.11.9 文字设为不加工 .....	187
11 坡口功能 .....	188
11.1 平面坡口简介 .....	188
11.2 启用坡口功能 .....	189
11.3 坡口设置 .....	190
11.3.1 自动指定坡口 .....	190
11.3.2 指定单边坡口 .....	191
11.3.3 指定区间坡口 .....	193
11.3.4 坡口割缝补偿 .....	195
11.3.5 坡口角度补偿 .....	197
11.3.6 坡口分段路径排序 .....	198
11.3.7 清除坡口 .....	199
11.3.8 坡口使用原理 .....	200
11.4 坡口显示 .....	205
11.5 坡口切割工艺 .....	207
11.5.1 切割参数 .....	207
11.5.2 穿孔参数 .....	208
11.5.3 引线工艺 .....	209
11.5.4 精细加工 .....	209
11.5.5 切割工艺注意事项 .....	210

11.6 坡口排版.....	211
11.6.1 手动排版.....	211
11.6.2 自动排版.....	212
12 仿真加工.....	214
13 备份与恢复.....	215
13.1 备份.....	215
13.1.1 导出.necx 文件.....	215
13.1.2 导出.lxd 文件.....	215
13.1.3 另存为.necxa 文件.....	217
13.2 恢复.....	217
法律声明.....	218

WEIHONG

## 修改记录

### R2.0

文档更新日期：2023.12.06

更新说明：

1. 导入零件功能有以下更新：
  - 导入零件支持 .ncl 格式的文件。
  - 新增 Excel 批量导入矩形件功能，参见[批量导入（矩形件）](#)。
2. 导出功能有以下更新：
  - [导出排版结果](#)支持的格式新增.lxd。
  - 导出功能，支持[导出.lxd 文件](#)格式。
3. [偏好设置](#)功能，新增功能：
  - [图层设置](#)，新增导出.lxd 图层映射设置。
  - [自动应用工艺设置](#)，工艺新增细缝割补、尖角工艺、冷却点，支持备份和恢复工艺数据库。
  - [导入设置](#)，支持非法零件自动导入草图、导入 NC1 文件设置、文字自动设为打标图层、颜色过滤。
  - [标签设置](#)，支持标签功能。
  - [其他设置](#)，支持自动以 xml 形式导出抓特信息。
4. 零件编辑功能有以下更新：
  - 支持[编辑已排版零件](#)。
  - 支持[替换零件](#)。
  - 支持添加[文字标记](#)。
5. 零件清单有以下更新：
  - 零件清单新增[搜索零件](#)功能。
  - 优化[修改零件信息](#)，支持单元格复制、粘贴进行快速修改。
6. 板材清单有以下更新：
  - 新增[搜索板材](#)功能。
  - 新增[板材优先级](#)设置。
7. 加工工艺有以下更新：

- [共边](#)功能，UI 重构，功能重构。
  - [自动设置微连](#)，新增微连处添加引刀线可选项。
  - [手动设置微连](#)，新增微连处添加引刀线、拐角避让可选项。
  - 新增[板边自动微连](#)功能。
  - [割缝补偿](#)功能新增对细缝进行割补修正。
8. 图层工艺有以下更新：
- 新增[工艺库管理](#)功能。
  - 图层工艺新增[系统参数](#)，可设置轴速度相关参数。
9. 排序功能有以下更新：
- 优化对排版结果的自动排序功能，区分零件间和零件内排序，增加智能排序。  
详见[自动排序（排版结果）](#)。
  - 新增可对排样结果共边群组进行[精细排序](#)。
10. 排版功能有以下更新：
- [手动排版](#)工具栏，新增水平镜像功能。
  - 新增对排版结果进行废料[骨架切碎](#)功能。
  - 新增对排版结果[添加标签](#)功能。
  - [自动排版](#)新增卷料板材。
  - 新增对排版结果的[文字设为不加工](#)功能。
11. 报告单：新增支持导出 excel 格式。
12. 余料：
- [自动余料](#)新增勾选项 [自动将余料线设为裁断线](#)。
  - 新增[导出余料到板材库](#)功能。
13. 软件 UI 界面支持十几种语言显示，切换方式参见[切换软件语言](#)。
14. 优化零件[属性](#)功能页面展示，可放大，缩小显示功能页面，可根据零件类型修改属性。
15. 新增[坡口功能](#)。

## R1.0

文档更新日期：2022.06.15

更新说明：第一次发布。

## 1 产品描述

### 1.1 产品介绍

维宏的 **WiseCAM 平面激光切割 CAM 软件** 为平面激光加工，提供零件图纸的导入、修复，加工零件的工艺添加，零件的排版，零件路径的规划和加工文件的生成等 CAM 功能。让零件的加工更高效，加工质量更好，板材消耗率更少，加工更加安全。

### 1.2 功能介绍

**WiseCAM** 主要提供以下功能：

- **载入零件**
  - 支持载入 .dxf、.dwg、.necx、.necxa、.ncl 格式的文件。
  - 支持调用系统自带的标准零件。
  - 支持绘制零件。
  - 支持从 Excel 表批量导入零件。
  - 支持排版识别零件。
  - 零件种类最多支持 2000，单种零件数量最多 99999。
  - 板材种类最多支持 9999 种，单个板材数量最多 99999。
- **偏好设置**
  - 支持常用操作的快速设置，如自动应用工艺，捕捉。
  - 支持软件显示自定义设置。
- **图形操作**
  - 支持视图调整。
  - 支持图形绘制、编辑、矩阵复制图形、优化图形。
  - 支持预处理图形，提供单项预处理和一键多项预处理。
- **加工工艺**

支持以下加工工艺，提高加工精度和效率，同时支持一键多项设置加工工艺。

  - 引刀线
  - 阴切与阳切
  - 微连
  - 封口
  - 割缝补偿

- 冷却点
- 起点
- 加工方向
- 倒角
- 释放角
- 环切
- 切碎
- 微连
- 桥接
- **图层工艺**
  - 支持 7 个不同颜色的图层，可为每个图层设置不同的工艺参数。
  - 图层的颜色可修改。
  - 支持添加、删除工艺的材质种类。
- **坡口功能**
  - 坡口截面类型支持 V、Y、X、K 和斜贯。
  - 支持坡口零件共边处理。
  - 支持排版干涉检测。
- **路径规划**
  - 支持自动排序和手动排序加工次序。
  - 支持次序仿真。
- **排版**
  - 支持对单个或多个零件在同一板材上自动排版。
  - 支持区分材质和厚度排版。
  - 支持手动、自动和优化排版。
  - 支持生成余料。
  - 支持预览排版效果和分析排版结果。
  - 支持导出 PDF 格式的排版报告单。
- **仿真加工**
  - 支持仿真加工。
  - 支持检测碰撞，检测加工范围、刀路行程范围是否合理等。

- 备份和恢复

### 1.3 安装环境要求

WiseCAM 安装前需要准备的电脑环境：

项目	配置
操作系统	Windows 7 及以上系统(64bit)，不支持 Linux 或 MacOS
CPU	采用 x86-64 或者 x64 架构的处理器，主频 3.7GHz 左右，例如 Intel(R) Core(TM) i3-6100 CPU @ 3.70GHz 3.70 GHz
内存	最小 8GB，推荐更大
显卡	集成或独立显卡均可，推荐 NVIDIA GeForce RTX 2050 左右
显示器	分辨率不低于 1680 * 1050
硬盘	至少预留 1GB 安装空间

## 2 快速入门

### 2.1 软件界面介绍

WiseCAM 平面激光切割 CAM 软件的界面主要有以下五个：

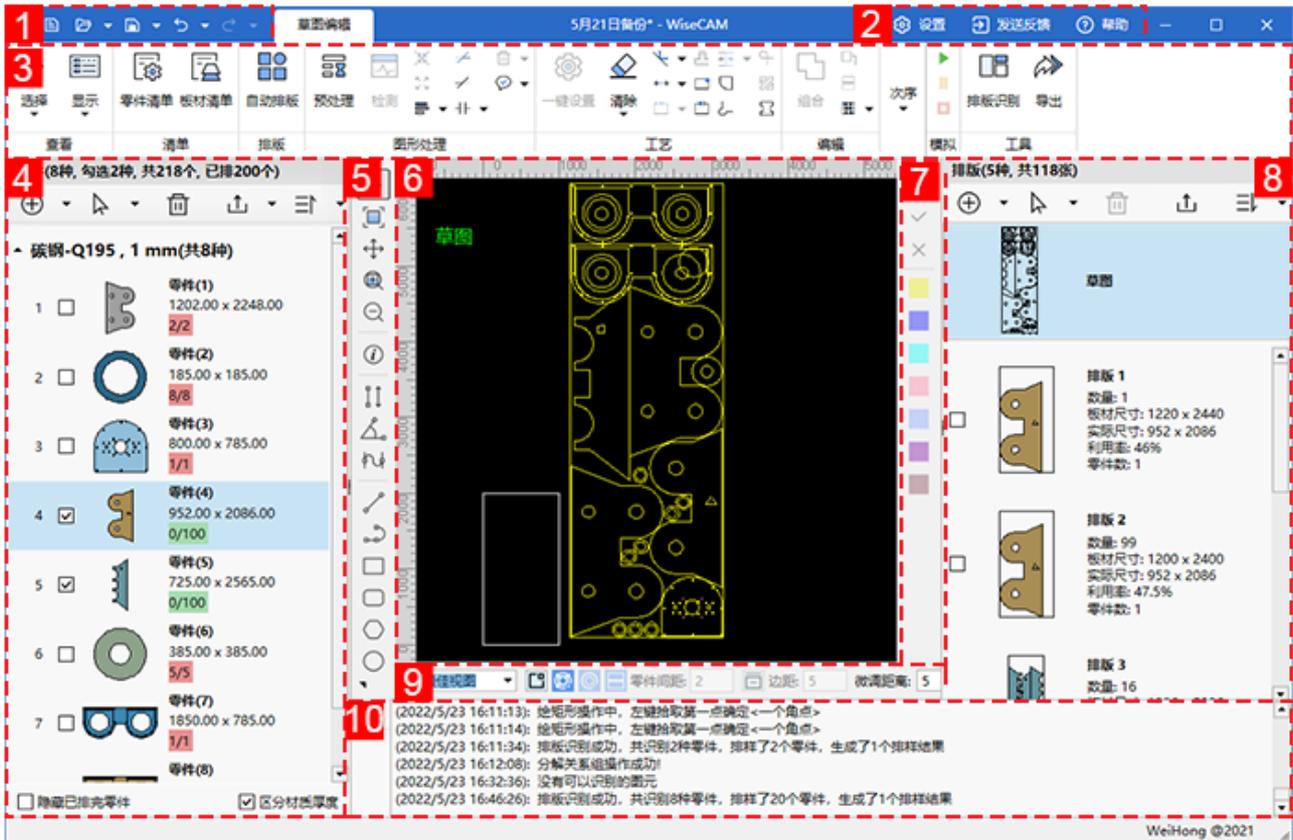
- 草图界面
- 排版结果界面
- 排版结果零件/路径编辑界面
- 绘制零件界面
- 编辑零件界面

其中 **草图界面** 和 **排版结果界面** 均是在 **软件主界面** 显示，且主界面展示的功能齐全，本手册所有的操作以 **软件主界面** 为基础介绍，其他界面上相同的功能不再赘述。

五个界面的进入方式和主要应用场景说明如下：

界面	进入方式	场景说明
草图界面	打开软件时，默认进入的草图界面，如果不是该界面时，点击右边排版列表的 <b>草图</b> 。	用于对零件进行绘制、修改、设置工艺。还可导入 CAD 图纸，并进行编辑图形和设置工艺。
排版结果界面	在 <b>排版列表</b> 中，点击排版结果文件。	以零件为单位，用于查看和编辑排版结果，编辑排版工艺。
排版结果零件/路径编辑界面	在排版结果界面的绘图区，双击任一零件或共边群组。	用于修改已排版零件的工艺。
绘制零件界面	选择以下任一方式打开 <b>绘制零件</b> 界面： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 还没添加任何零件时，在 <b>零件列表</b> 中，点击 <b>绘制零件</b>。</li> <li>▪ 在 <b>零件列表</b> 中，点击  → <b>绘制零件</b>。</li> </ul>	用于对零件进行绘制、修改、设置工艺。
编辑零件界面	在 <b>零件列表</b> 中，选择以下任一方式打开 <b>编辑零件</b> 界面： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 双击零件的预览图。</li> <li>▪ 选中零件，右击选择 <b>编辑零件</b>。</li> </ul>	用于对零件进行绘制、修改、设置工艺。

主界面示意图如下：



- 1.快捷工具栏 2.设置及帮助工具栏 3.菜单栏 4.零件列表 5.工具条 6.绘图区 7.图层工艺 8.零件列表
- 9.手动排版工具栏 10.消息栏

## 2.1.1 快捷工具栏

提供以下工具按钮：

图标	名称	说明
	新建	<ul style="list-style-type: none"> <li>新建：新建一个空白文件。</li> <li>新建任务：新建一个空白文件，并为文件命名。</li> </ul>
	打开	<p>打开一个文件。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>点击图标，选择本地的一个.ncexa 文件打开。</li> <li>点击下拉键，展开近期打开过的.ncexa 文件，点击选择打开。</li> </ul>
	保存/另存为	<p>保存和修改任务名。保存格式为.ncexa。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>点击图标，将当前任务保存。</li> <li>点击下拉键，可选择另存当前任务，或重命名当前任务名称。</li> </ul>

图标	名称	说明
	撤销	撤销本次修改，回到上一步状态，包括任何图形编辑、文件添加和删除。
	重做	恢复撤销前的状态，包括任何图形编辑、文件添加和删除。

### 2.1.2 设置及帮助工具栏

提供以下功能：

图标	名称	说明
	设置	提供图层设置、快捷键设置、自动应用工艺设置、导入设置、标签设置和其他设置，详情参见 <a href="#">偏好设置</a> 。
	发送反馈	可给维宏在线客户留言，获取更多帮助。
	帮助	获取软件手册，获取当前软件版本信息和联系方式。

### 2.1.3 菜单栏

软件的主要功能入口，包含查看、清单、排版、图形处理、工艺、编辑、次序、模拟和工具。

### 2.1.4 零件列表

零件以列表的形式展示，可对零件进行预览、选择、导入、修改、排序、导出和删除等操作。

### 2.1.5 排版列表

显示排版结果，可新建或导入板材，可对排版结果进行预览、选择、排序、导出和删除等操作。点击排版结果文件，其内容在 **绘图区** 显示。

### 2.1.6 绘图区

显示选中的排版结果或显示草图，图形和排版的效果显示区。

### 2.1.7 图层工艺

图层工艺设置和工艺库管理。

包括以下部分：

- ：进入工艺库管理。
- ：设置图层参数。

-  : 设置选中的图形加工。
-  : 设置选中的图形不加工，此时图形呈白色。
-  : 将选中对象的颜色设置为对应图层的颜色。

## 2.1.8 工具条

提供以下功能：

- [绘制图形](#)
- [绘图辅助工具](#)

## 2.1.9 手动排版工具栏

为手动排版提供常用的工具。

## 2.1.10 消息栏

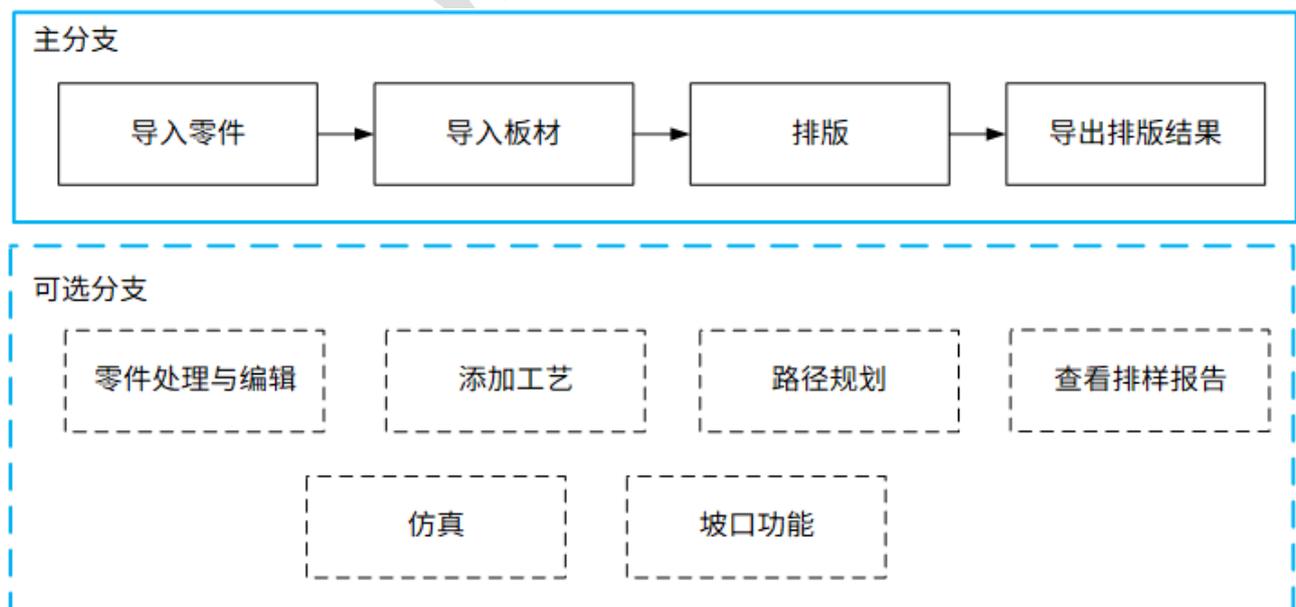
实时显示软件使用过程中的日志，包括所有操作，以及该操作发生的时间。所有的警告及致命型报警及其时间。

## 2.2 使用指导

通过这部分内容，您可以快速熟悉 **WiseCAM** 的快速使用流程。

### 2.2.1 使用流程

使用软件时，根据主分支操作，在操作过程中遇到不符合加工预期时，则根据实际需要选择可选分支的操作进行刀路修改，直至达到满意的加工效果。



流程详细说明：

- **导入零件**：初次使用时，需先导入零件，软件支持以下五种载入零件的方式：
  - [从文件中添加](#)
  - [添加标准零件](#)
  - [绘制零件](#)
  - [从 Excel 表批量导入](#)
  - [从草图界面添加](#)
  - [排版识别](#)
- **导入板材**：支持导入标准板材和异形板材，方便将零件放在已有的板材上排版。
  - [新增标准板材](#)
  - [新增异形板材](#)
- **排版**：将指定的零件合理的排布在板材上，支持以下排版功能：
  - [手动排版](#)，支持智能交互阵列排版。
  - [自动排版](#)，还支持其他自动排版：[重排当前板](#)、[重排所有板](#)、[填充当前板](#)。
  - 排版外还支持[添加标签](#)、[骨架切碎](#)方便余料脱落、[生成余料](#)便于余料再次利用。
- **导出排样结果**：导出的排版结果格式支持 .ncex、.dxf 和.lxd。其中.ncex 格式的文件可在切割软件打开执行加工。具体导出操作参见[导出排版结果](#)。
- **零件处理与编辑**：导入零件后，一般需要处理一些加工图形过程中容易出错的项，如曲线简化、删除重复线、合并、删除点、删除小圆、删除小曲线等，具体操作参见[优化图形](#)。也可根据需要进行[图形处理](#)、[编辑图形](#)等操作。
- **添加工艺**：为了保证切割效果或者加工处理，需要根据实际加工工艺要求进行设置，如引刀线、焊缝补偿等。具体操作参见[图层工艺](#)和[加工工艺](#)。
- **路径规划**：指定刀路文件中各图形或零件的加工次序，支持：
  - [自动排序](#)
  - [手动排序](#)
  - [精细排序](#)
- **查看排样报告**：查看报告单，方便客户对零件进行识别、分类以及有效的分拣和价格统计。具体操作参见[报告单](#)。
- **仿真**：对加工轨迹进行碰撞检查及仿真，确认是否满足加工需求。具体操作参见[仿真](#)。
- **坡口功能**：如果零件为坡口，可参考[坡口功能](#)进行绘制、排版、工艺设置等。

## 2.2.2 经典场景

常见的经典场景：将 CAD 图纸的零件，进行零件修复后，为其设置工艺，最后进行排版。

操作步骤及说明：

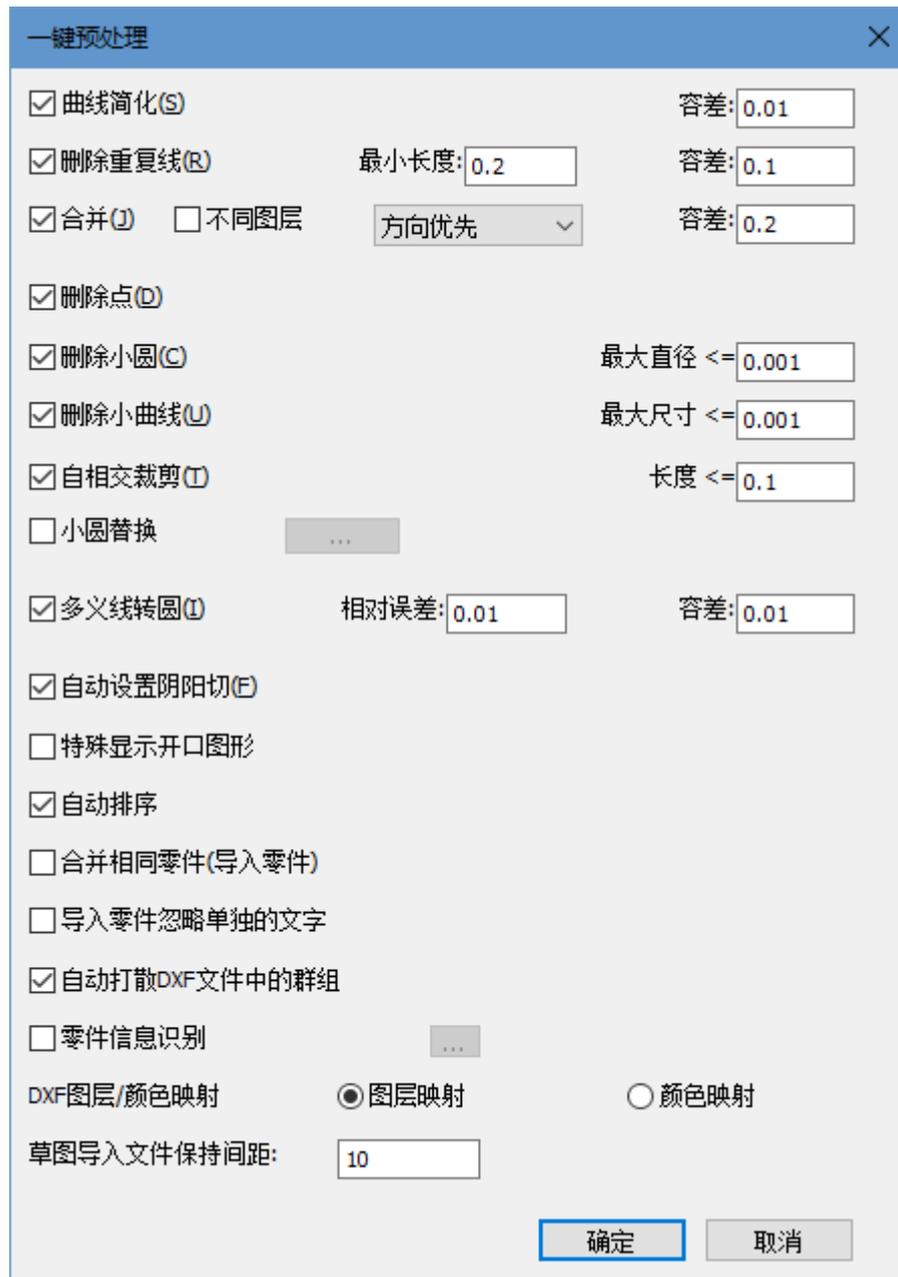
### 1. [自动应用工艺设置](#)。

在 [设置](#) 对话框中，勾选 [应用一键预处理](#)，即在导入 CAD 图纸时，能够预先处理常见的图形问题。



### 2. [设置一键预处理](#)。

在 [一键预处理](#) 对话框中，设置处理的项，一般需要合并开口，删除小图形，删除重复线，设置 DXF 映射的方式，CAD 绘图时常见的做法是按照颜色区分工艺，所以在 [一键预处理](#) 中推荐勾选 [颜色映射](#)。



3. 将 CAD 图纸导入草图，导入时自动按照一键预处理的设置项处理图形。导入 CAD 图纸的操作步骤参见[从草图界面添加](#)。
4. 精细修复零件，通过一键预处理已简单处理图形，还需要检查不符合规则的图形。  
举例：处理自相交的图形。
  - a. 设置[显示开口图形](#)，快速定位。
  - b. 使用[修剪](#)功能，处理自相交图形。
5. 为零件设置[加工工艺](#)。  
举例：手动设置微连。

- a. 在手动排版工具栏，点击打开捕捉功能。捕捉项一般保持默认值，捕捉项设置参见[设置捕捉项](#)。
  - b. [手动设置微连](#)。
6. 将草图中的图形添加进零件列表。可选择导入的零件数量。
  7. 排版。
    - a. 将草图中的图形[添加进零件列表](#)。
    - b. 自动排版[自动排版](#)。
  8. 导出可加工文件，格式为.necx，具体操作参见[导出.necx 文件](#)。

## 2.3 偏好设置

使用者初次使用 **WiseCAM** 软件时，可先通过设置功能，查看图层颜色、名称、查看常用的快捷键、材质信息等，也可根据使用者的习惯进行设置。

### 2.3.1 图层设置

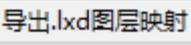
可根据客户习惯，设置不同图层工艺的颜色，并设置导出.lxd 图纸时图层号与.necx 图层的映射关系。

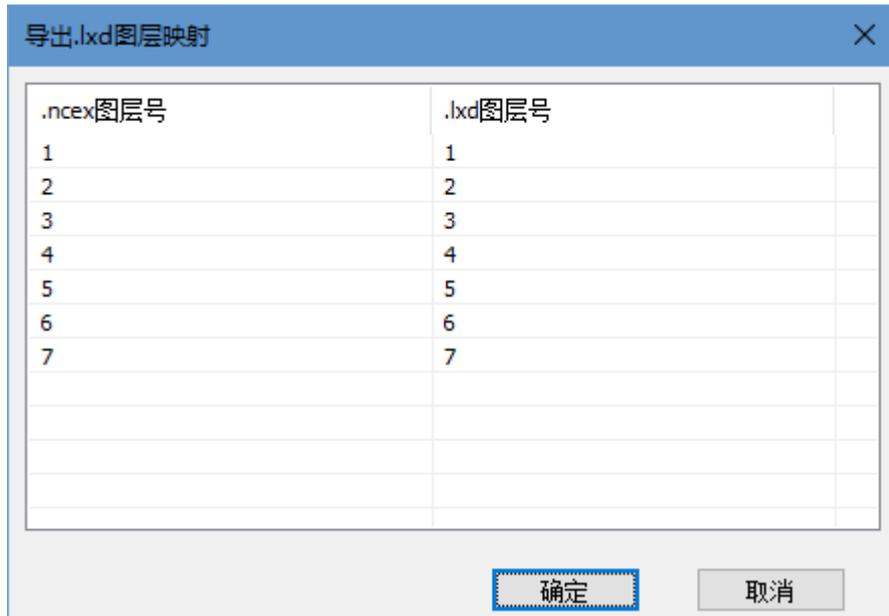
操作步骤：

- 设置图层颜色

- a. 在 **设置及帮助工具栏**，点击 **设置**，打开 **设置** 对话框：



- b. 默认打开的是 **图层设置** 页面，查看图层信息。
  - c. 根据需要点击 **图层颜色** 对应行的颜色，打开颜色板。
  - d. 选中颜色，修改图层的颜色。
- 设置导出.lxd 图层映射
    - a. 在 **图层设置** 页面，点击，打开 **导出.lxd 图层映射** 对话框：



- b. 在 **.lxd 图层号** 列，点击对应的单元格进行修改。**.lxd 图层号** 的值范围 1-16。
- c. 修改完成后，点击 **确定**。

### 2.3.2 快捷键设置

目前快捷键组合不可自定义。

操作步骤：

1. 在 **设置及帮助工具栏**，点击 **设置**，打开 **设置** 对话框。
2. 点击 **快捷键设置** 页签，打开 **快捷键设置** 页面，查看常用的快捷键组合：



### 2.3.3 自动应用工艺设置

导入的图形，导入时的图形里带了材质厚度信息，就会应用对应材质厚度的工艺；如果导入的图形没有材质厚度信息或找不到对应的材质厚度信息，则会将该图形的材质厚度改为设置中默认的材质厚度信息，并应用其工艺。

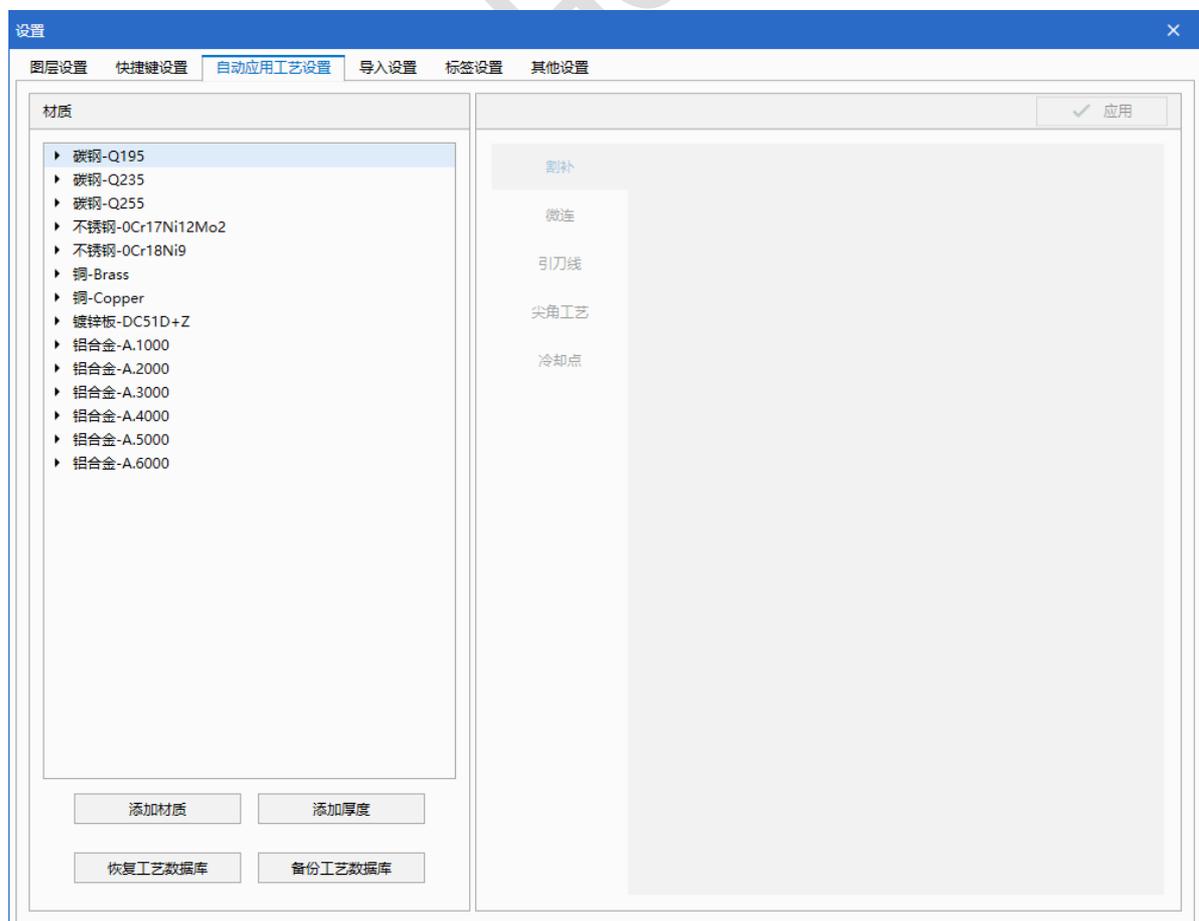
**说明：** 自动应用工艺对导入的.dxf、.dwg、.nc1 文件导入生效，对添加标准零件同样生效；对从草图、绘制、ncex、ncexa、非法图纸修复导入的零件都不生效。

自动应用工艺设置支持以下操作：

- 添加/修改材质及材质的厚度。
- 为不同材质及厚度修改工艺，如：割补、微连、引刀线、尖角工艺、冷却点。
- 备份/恢复工艺数据库。

操作步骤：

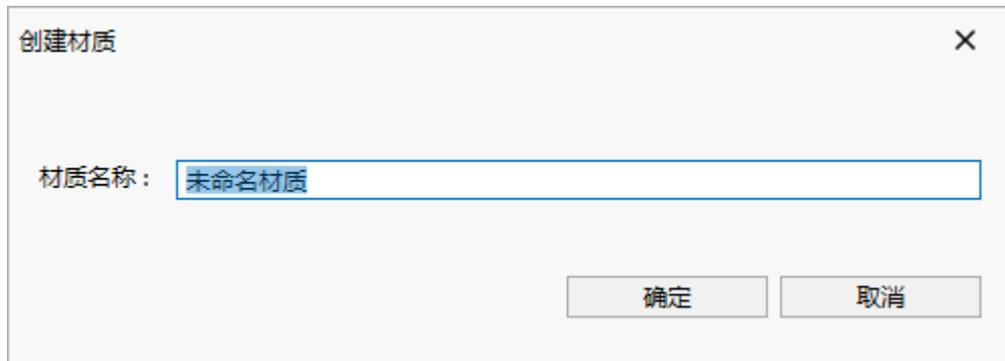
- 打开功能入口：
  - a. 在 **设置及帮助工具栏**，点击  **设置**，打开 **设置** 对话框。
  - b. 点击 **自动应用工艺设置** 页签，打开 **自动应用工艺设置** 页面：



- 添加/修改材质及厚度：

- 添加材质：

在 **自动应用工艺设置** 页面的左下方，点击 **添加材质** 或者右键点击已有的材质名称选择 **添加材质**，打开 **创建材质** 对话框，设置材质的名称，点击 **确定**。



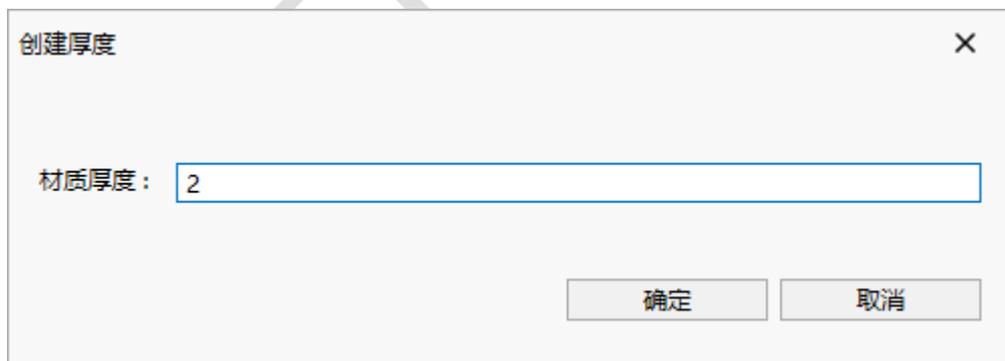
- 删除材质：

右键点击已有的材质名称选择 **删除材质**，即可删除材质，包括材质包含的厚度。

- 添加厚度：

- i. 在 **自动应用工艺设置** 页面，选中要添加厚度的材质。

- ii. 点击 **添加厚度** 或者右键选择 **添加厚度**，打开 **创建厚度** 对话框，设置材质的厚度，点击 **确定**。

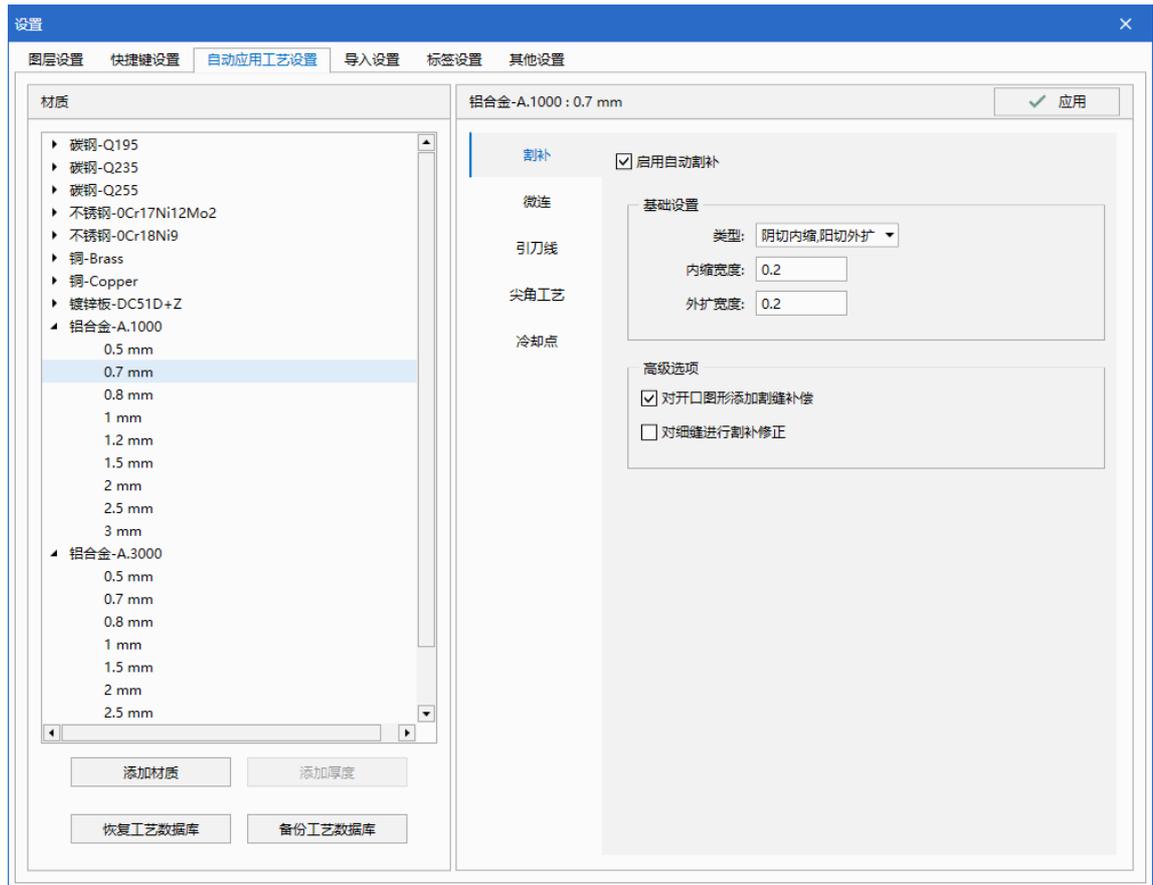


- 删除厚度

在 **自动应用工艺设置** 页面，选中材质对应的厚度，右键选择 **删除厚度**。

- 修改工艺：

- a. 选中材质对应的厚度，右边显示相应材质厚度的工艺参数：



b. 分别点击对应的工艺，进行修改：

- 如果启用该工艺，则勾选 **启用自动 XXX** 并设置对应的工艺参数。
- 如果不启用该工艺，则不勾选 **启用自动 XXX**，对应的工艺参数置灰，不需要设置。

• **应用工艺设置：**

a. 设置完成，确认信息无误后，点击 **应用**。

• **备份工艺数据库：**

a. 在 **自动应用工艺设置** 页面，点击 **备份工艺数据库**。

b. 在弹出的 **工艺备份** 对话框中，修改文件名，选择保存路径，点击 **保存**。

• **恢复工艺数据库：**

a. 在 **自动应用工艺设置** 页面，点击 **恢复工艺数据库**，弹出提示框，提示 **当前数据库将会被覆盖，是否继续？**

b. 点击 **确定**，在弹出的对话框中，选择备份的文件。

c. 点击 **确定**，系统将备份的文件覆盖到当前数据库，完成覆盖后弹出恢复成功提示框，点击 **确定**。

**相关任务：**

如果导入的图形没有材质厚度信息或找不到对应的材质厚度信息，需要将该图形的材质厚度改为设置中默认的材质厚度信息，并应用其工艺，那么执行以下操作：

1. 在 **设置** 对话框，点击 **导入设置** 页签，打开 **导入设置** 页面：



2. 勾选**应用自动工艺**，选中默认应用工艺的**材质**和**厚度**。
3. 点击 **确定**。

### 2.3.4 导入设置

导入设置是指零件或图纸导入前，系统会根据导入设置的规则进行的处理。

**操作步骤：**

1. 在 **设置及帮助** 工具栏，点击  **设置**，打开 **设置** 对话框。
2. 点击 **导入设置** 页签，打开 **导入设置** 页面：



### 3. 根据需要设置导入参数，参数说明参见下表：

参数	说明
应用一键预处理	导入零件时，自动进行一键预处理操作，一键预处理的设置内容参见 <a href="#">一键预处理</a> 。
合并相同零件	导入后相同零件在列表中是显示一个预览图，数量按照相同零件的个数叠加
非法零件自动导入草图	勾选：非法零件会自动导入在草图界面。 不勾选：非法零件会进入零件列表上方的非法图纸区域，用户在非法图纸里可以进行一些图纸编辑操作，成功修复后零件会自动进入到零件列表。
导入 NC1 使用文件内信息	使用 nc1 里面的材质、厚度、编号作为导入的零件信息。
应用自动工艺	导入零件时，对于未设置工艺的零件，自动应用默认的工艺。如果导入的图形没有材质厚度信息或找不到对应的材质厚度信息，则使用设置中默认的材质厚度信息，并应用其工艺。其工艺信息参见 <a href="#">自动应用工艺设置</a> 。
文字自动设为打标图层	勾选后，导入.dwg、.dxf、.nc1 格式的零件时，会自动将文件里的文字设置为打标图层。 导入文件时，先执行该操作，再进行 <a href="#">一键预处理</a> 。
启用颜色过滤器	可以将导入图纸中的某些颜色直接删掉不导入。

### 2.3.5 标签设置

启用标签功能，生成零件后，每个零件上显示标签信息，标签位置由标签设置的参数位置决定。标签的内容由零件的信息决定。如果要对排版结果修改标签的显示位置或添加标签，详细操作参见[添加标签](#)。

如果标签无法放置在零件内，那么该零件的标签生成失败。

标签样式示意图：



其中零件材质和图纸编号若没有设置，则不显示。

操作步骤：

1. 在 **设置及帮助工具栏**，点击 **设置**，打开 **设置** 对话框。
2. 点击 **标签设置** 页签，打开 **标签设置** 页面：



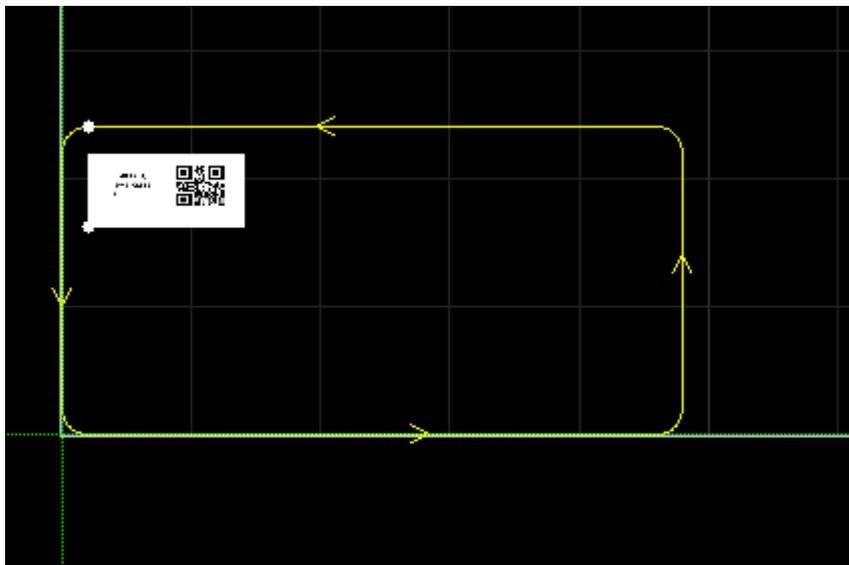
3. 根据需要设置参数，，参数说明参见下表：

参数	说明
标签边距	标签距离零件边框的长度。
标签方位	标签位置处于零件的位置。
启用标签功能	标签启用开关，勾选才会生成标签。

4. 点击 **确定**，完成设置并关闭 **设置** 对话框。

#### 标签功能应用：

如果启用标签功能，导入零件后，**消息栏** 显示成功/失败添加标签的零件数量，被成功添加标签的零件示意图如下，标签边距 10，标签方位左上角。



### 2.3.6 其他设置

常用的其他偏好设置。

#### 操作步骤：

1. 在 **设置及帮助工具栏**，点击  **设置**，打开 **设置** 对话框。
2. 点击 **其他设置** 页签，打开 **其他设置** 页面：



3. 根据需要设置参数，参数说明参见下表：

参数	说明
自动清除仿真加工轨迹	自动清除仿真的加工轨迹。
排版时区分材质	排版时，区分板材的材质和板材的厚度进行排版，如果不匹配则无法排版。
零件列表显示模式	零件在零件列表显示效果，效果示意图参见 <a href="#">设置列表零件显示效果</a> 。
排版列表显示模式	零件在排版列表显示效果，效果示意图参见 <a href="#">设置列表零件显示效果</a> 。
捕捉设置	具体说明和操作参见 <a href="#">设置捕捉项</a> 。
自动以 xml 形式导出抓持信息	使用 <b>导出</b> 功能导出切割文件时，会将零件的中心坐标等信息通过生成单独的 xml 的文件带出来；此文件会被生成在和切割文件同一路径下；一般用于后道工序。

4. 点击 **确定**，完成设置并关闭 **设置** 对话框。

## 3 零件管理

### 3.1 载入零件

软件支持以下五种载入零件的方式：

- [从文件中添加](#)
- [添加标准零件](#)
- [绘制零件](#)
- [从 Excel 表批量导入](#)
- [从草图界面添加](#)
- [排版识别](#)

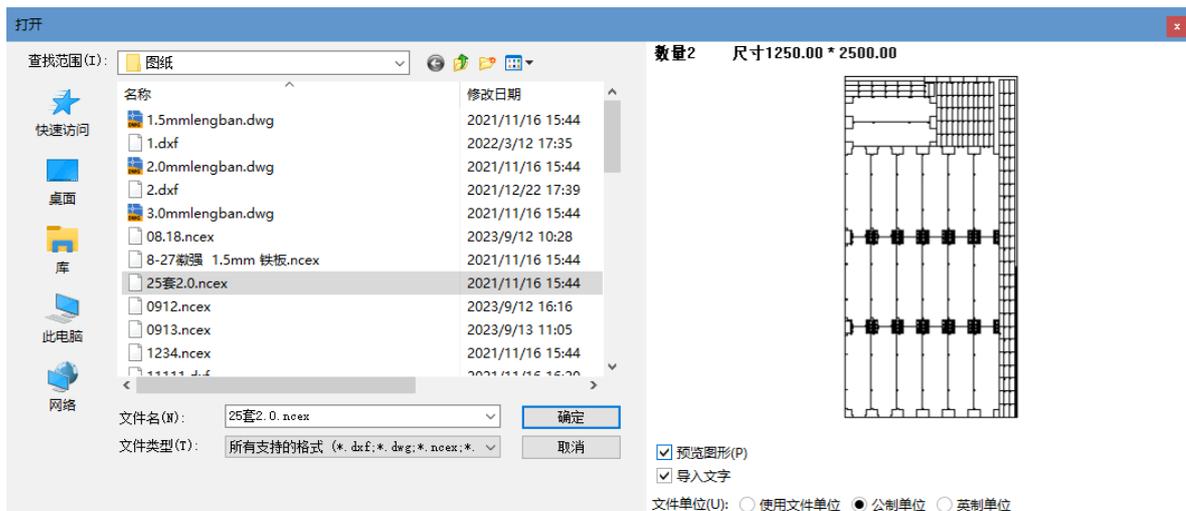
载入零件后，可对零件进行管理，详情参见[零件列表功能](#)。

### 3.2 从文件中添加

软件支持从本机中导入格式为 .dxf、.dwg、.ncex、.ncexa、.ncl 的零件文件。

操作步骤：

1. 选择以下任一方式打开文件资源管理器对话框。
  - 还没添加任何零件时，在 **零件列表** 中，点击 **从文件中添加** 或右键选择 **从文件中添加**。
  - 在 **零件列表** 中，点击  → **从文件中添加**。
2. 选择文件后，勾选预览图形，设置文件单位，勾选是否导入文字。



3. 点击 **确定**，在**零件列表** 中则显示增加的零件。



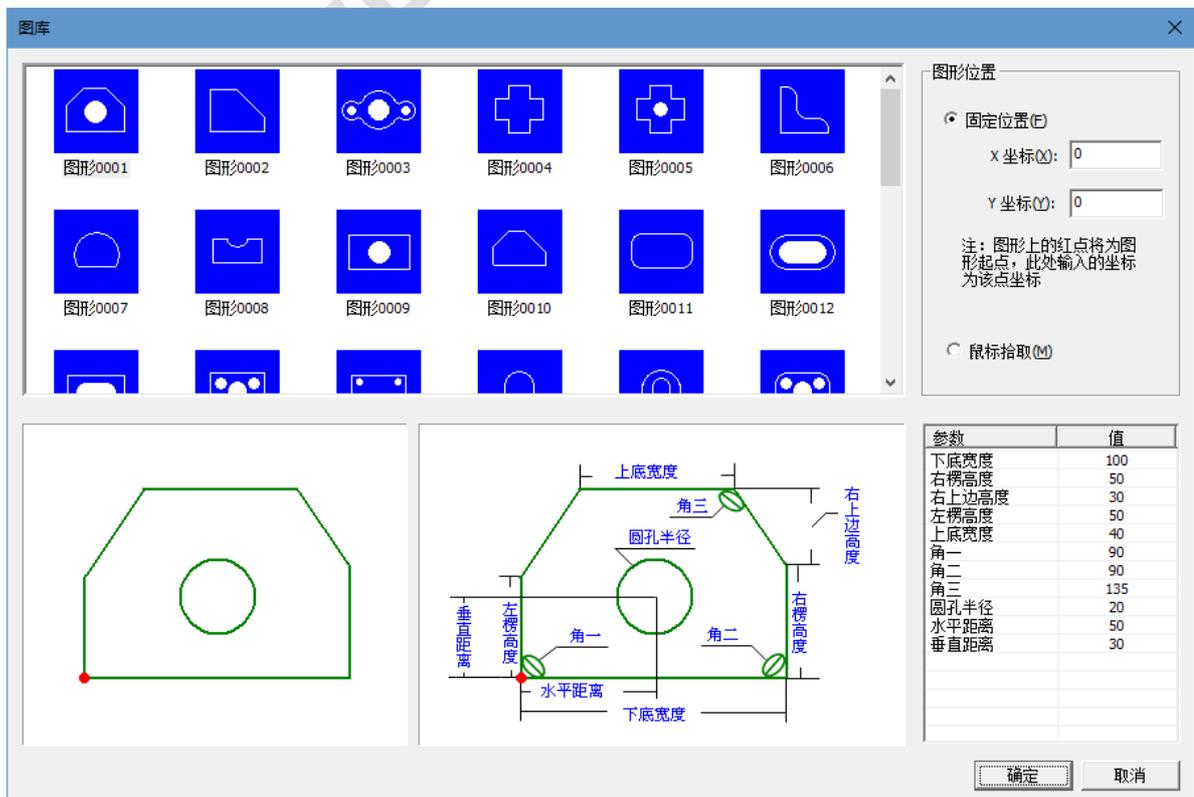
4. 双击零件的粗体部分，修改零件名。
5. 双击零件红色底纹部分，修改零件数量。

### 3.3 添加标准零件

软件自带常用的标准零件，支持用户调用并修改图形参数。

**操作步骤：**

1. 选择以下任一方式打开 **图库** 对话框：
  - 还没添加任何零件时，在 **零件列表** 中，点击 **添加标准零件**。
  - 在 **零件列表** 中，点击 **+** → **添加标准零件**。



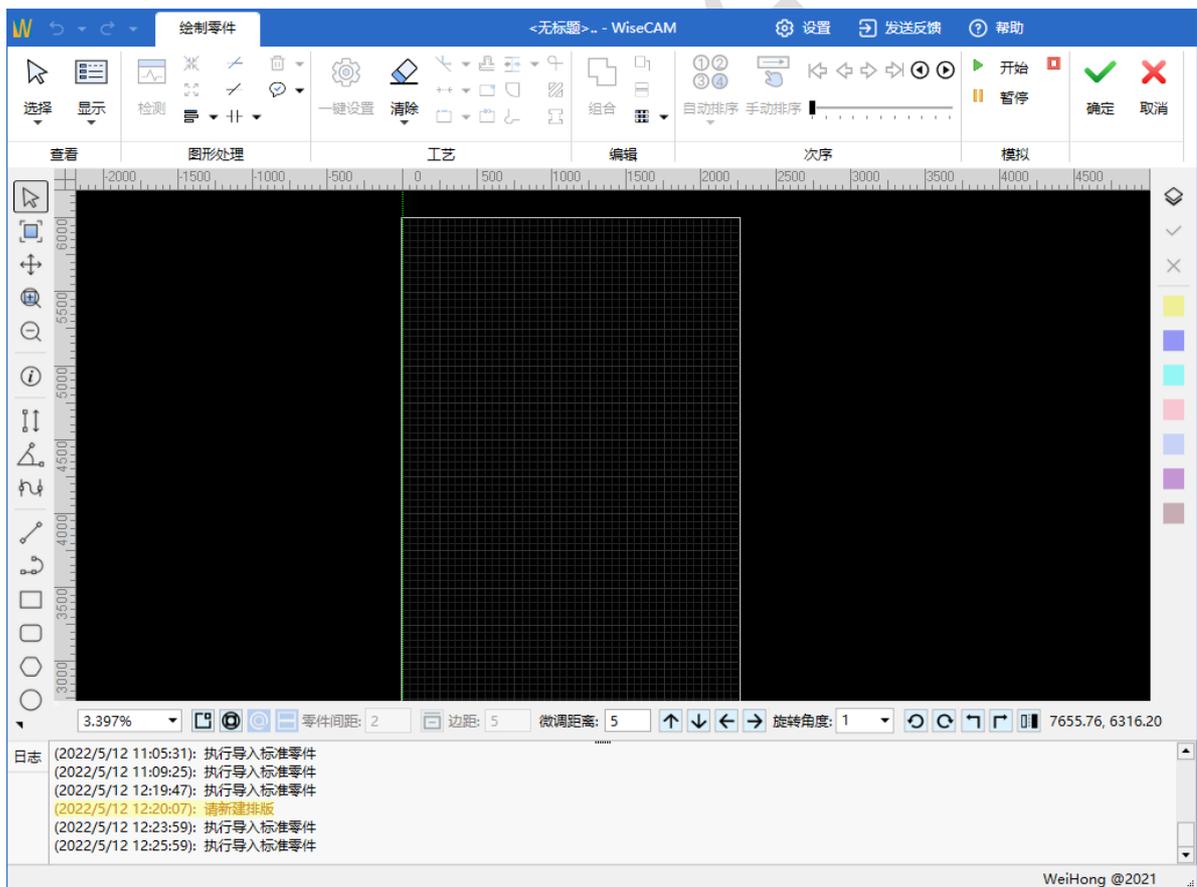
2. 选择需要的标准零件。
3. 在右下角的参数区域，双击参数对应的值，修改参数值。
4. 点击 **确定**，在 **零件列表** 中则显示增加的零件。
5. 双击零件的粗体部分，修改零件名。
6. 双击零件红色底纹部分，修改零件数量。

### 3.4 绘制零件

软件支持绘制零件，默认绘制的零件数量为 1 个。

#### 操作步骤：

1. 选择以下任一方式打开 **绘制零件** 界面：
  - 还没添加任何零件时，在 **零件列表** 中，点击 **绘制零件**。
  - 在 **零件列表** 中，点击 **+** → **绘制零件**。



2. 根据需要对零件进行以下操作：
  - 绘制图形
  - 设置视图显示
  - 图形处理

- 编辑图形
- 设置图层
- 设置工艺
- 设置加工次序
- 模拟加工



3. 绘制完成后, 点击 **确定** 返回软件主界面, 在 **零件清单** 中自动添加该零件。



如果不需要保存绘制的零件, 那么点击 **取消**, 返回软件主界面, **零件清单** 无任何变化。

4. 双击零件的粗体部分, 修改零件名。
5. 双击零件红色底纹部分, 修改零件数量。

### 3.5 从 Excel 表批量导入

软件支持从 Excel 表中批量导入零件, 方便快捷导入零件和管理零件。

#### 3.5.1 批量导入 (带图纸)

软件根据 Excel 中的图纸编号和图纸路径导入零件, 同时根据 Excel 的信息设置零件的序号、名称、数量、材质和厚度。

图纸支持 .dxf、.dwg 格式的文件。

Excel 模板如下:

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>序号</b>	<b>图纸编号</b>	<b>零件名称</b>	<b>图纸路径</b>	<b>数量</b>	<b>材质</b>	<b>厚度</b>
2	1	UST3DA-D01-09	顶盖1-A	D:\平面\excel导入\J03-01. dxf	100	碳钢-Q235	2
3	2	UST3DA-G01-08	顶盖1-B	D:\平面\excel导入\J04-01. dxf	100	碳钢-Q235	2
4	3	UST3DA-J03-01	侧梁23-C	D:\平面\excel导入\J06-01. dxf	100	碳钢-Q195	1.5
5	4	UST3DA-J03-02	前板29-H	D:\平面\excel导入\J07-01. dxf	100	碳钢-Q195	1.5
6	5	UST3DA-J03-03	侧板92-J	D:\平面\excel导入\X01-01. dxf	150	镀锌板	2.5
7	6	UST3DA-J03-04	中板235-F	D:\平面\excel导入\05-01. dxf	100	镀锌板	2.5
8	7	UST3DA-J03-05	顶板69-L	D:\平面\excel导入\D01-09. dxf	100	不锈钢	1.5
9	8	UST3DA-J03-06	后侧板56-H	D:\平面\excel导入\G01-08. dxf	100	不锈钢	1.5
10							

**操作步骤:**

1. 根据模版完成 Excel 表编辑, 并确保图纸放在相应的图纸路径上。
2. 选择以下任一方式打开文件资源管理器对话框:

- 还没添加任何零件时，在 **零件列表** 中，点击 **从 Excel 表批量导入**。
  - 在 **零件列表** 中，点击  → **从 Excel 表批量导入**。
3. 选择 Excel 文件。
  4. 点击 **确定**，在**零件列表** 中则显示增加的零件。



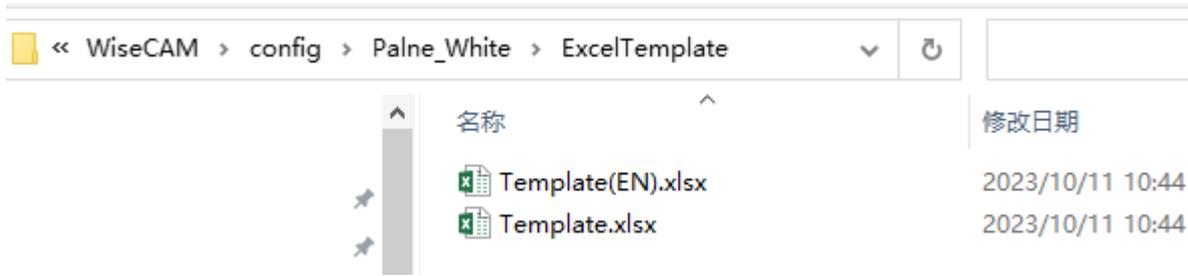
### 3.5.2 批量导入（矩形件）

对于矩形件，不需要图纸也可通过 Excel 批量导入。

软件提供 Excel 的模板文件（Template.xlsx），用户在模板中设置零件名称、数量、材质、厚度及矩形件的长和宽，软件即可根据设置的信息生成零件。

**Excel 模板文件位置：**

\*\*\WiseCAM\config\Palne\_White\ExcelTemplate，其中\*\*为软件安装目录。



Excel 模板如下：

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	图纸编号	零件名称	数量	图纸路径	矩形长	矩形宽	材质	厚度
2	00000	模板_零件1	1	C:\模板_零件1.dxf			不锈钢	2
3								
4								

操作指导：

根据需求，编辑模板后保存。编辑模板时，需要注意将 **图纸路径** 列的内容清空。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	图纸编号	零件名称	数量	图纸路径	矩形长	矩形宽	材质	厚度
2		零件1	1		100	100	碳钢-Q235	2
3		零件2	2		110	110	碳钢-Q235	2
4		零件3	3		120	120	碳钢-Q195	1.5
5		零件4	4		130	130	碳钢-Q195	1.5
6		零件5	5		140	140	镀锌板	2.5
7		零件6	6		150	150	镀锌板	2.5
8		零件7	7		160	160	不锈钢	1.5
9		零件8	8		170	170	不锈钢	1.5

将编辑好的 Excel 导入到软件中，效果如下：



### 3.6 从草图界面添加

可将草图中的图形通过以下两种方式载入零件。

- 排版识别
- 使用 **添加进零件列表** 快捷键

草图中的图形，可通过导入的方式快速引用图形文件，具体操作如下：

1. 在排版列表区，点击 **草图**。
2. 点击  → **从文件插入草图**，打开文件资源管理器对话框。



3. 选择文件后，勾选预览图形，设置文件单位，勾选是否导入文字。
4. 点击 **确定**，在编辑区单击鼠标左键，确定插入图纸的起始位置。

#### 3.6.1 排版识别

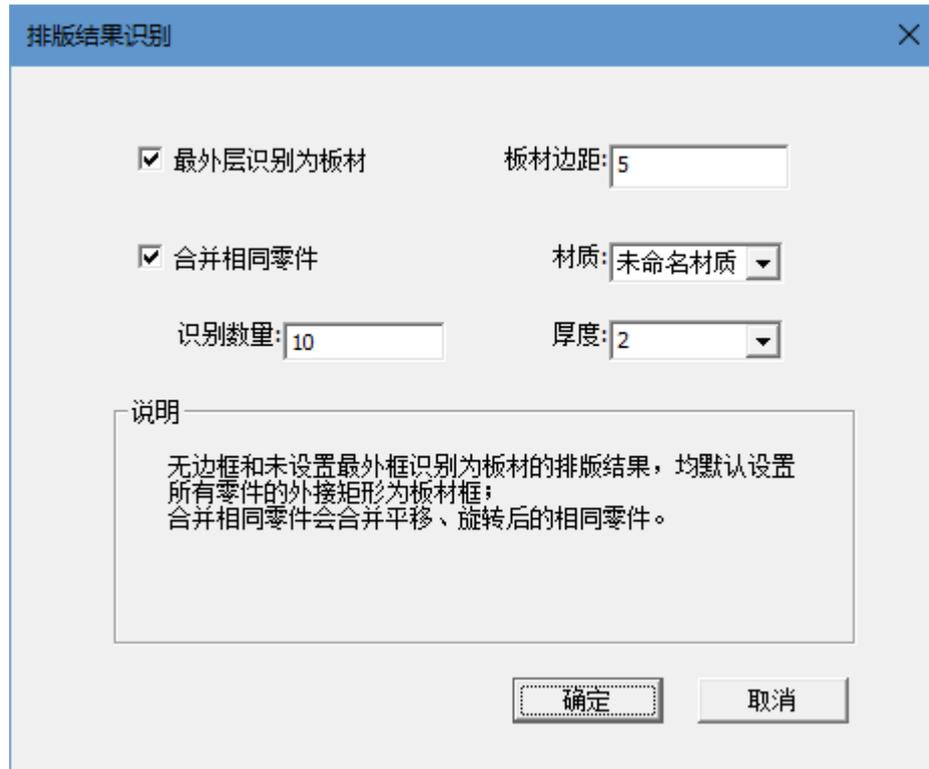
排版识别功能，能够快速分离出零件和排版结果，为其设置工艺等。

对于开口图形，是不可识别成零件，在识别过程中，会自动过滤。如果需要查找开口图形，可通过以下两种方式识别：

- 在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **特殊显示开口图形** → **高亮显示**。
- 在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **特殊显示开口图形** → **方框显示**。

**操作步骤：**

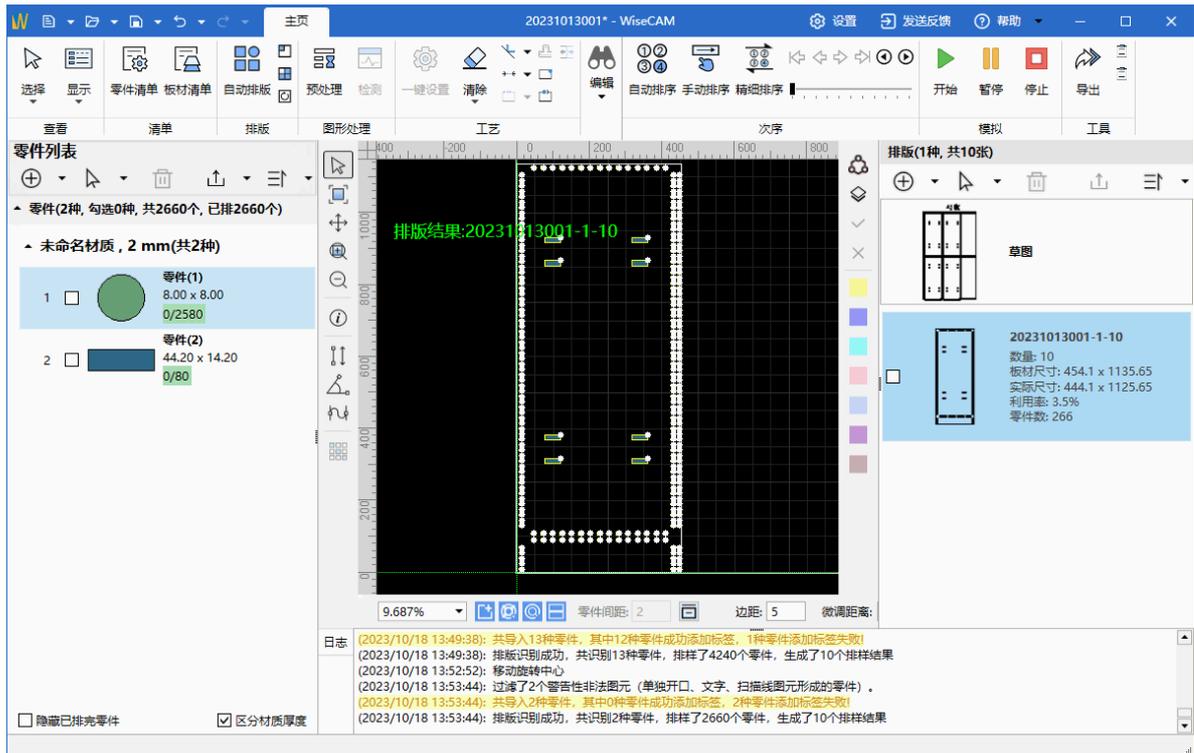
1. 在草图界面，选中识别的区域。
2. 选择以下任一方式，打开**排版结果识别**对话框。
  - 在菜单栏，点击  **排版识别**。
  - 右击选择 **排版识别**。
3. 设置排版结果的参数。



参数	说明
最外层识别为板材	将图形的最外层作为板材，剩下的才是零件。
板材边距	识别完后的零件组，系统会自动给其添加的一个合适的板材，板材的大小=零件组的外接矩形+板材边距 x2
合并相同零件	识别到多个相同零件时，在零件列表中只显示一种，其数量相加。
材质	自动给识别的零件赋予该材质。
识别数量	本次识别所有的零件数量 x 该值。
厚度	自动给识别的零件赋予该厚度。

4. 点击 **确定**，排版识别成功后，零件显示在零件列表，最外层形成一个板材，并形成一个排版结果文件显示在排版列表。

按照步骤 2 设置的参数，排版结果示意图如下，识别出材质为未知材质，厚度 2mm 的零件 2 种，生成 10 个排样结果：



### 3.6.2 添加进零件列表

在草图界面，使用 **添加进零件列表** 快捷键，可快速将零件识别并添加进零件列表中。

对于开口图形，是不可识别成零件，在识别过程中，会自动过滤。如果需要查找开口图形，可通过以下两种方式识别：

- 在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **特殊显示开口图形** → **高亮显示**。
- 在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **特殊显示开口图形** → **方框显示**。

**操作步骤：**

1. 在草图界面，选中识别的区域。
2. 右击选择 **添加进零件列表** → **数量 1 — 10 / 自定义数目**。

识别成功后，零件显示在零件列表中。

## 3.7 零件列表功能

导入零件后，零件显示在 **零件列表** 中，可通过 **零件列表** 提供的功能进行管理，也可通过菜单栏的 **零件清单** 功能进行管理。

### 3.7.1 零件列表

#### 3.7.1.1 选择零件

支持以下三种选择零件方式：

方式	说明	操作步骤
全选	选中列表中所有零件。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  → <b>全选</b> 。
全不选	不选中列表中任何零件。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  → <b>全不选</b> 。
反选	取消已勾选, 选中未勾选的零件。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  → <b>反选</b> 。

### 3.7.1.2 排序零件

零件在零件列表中的排序方式, 支持以下五种:

**提示:** 先确定排序方式, 再点击  确定由高打低或由低到高排序。

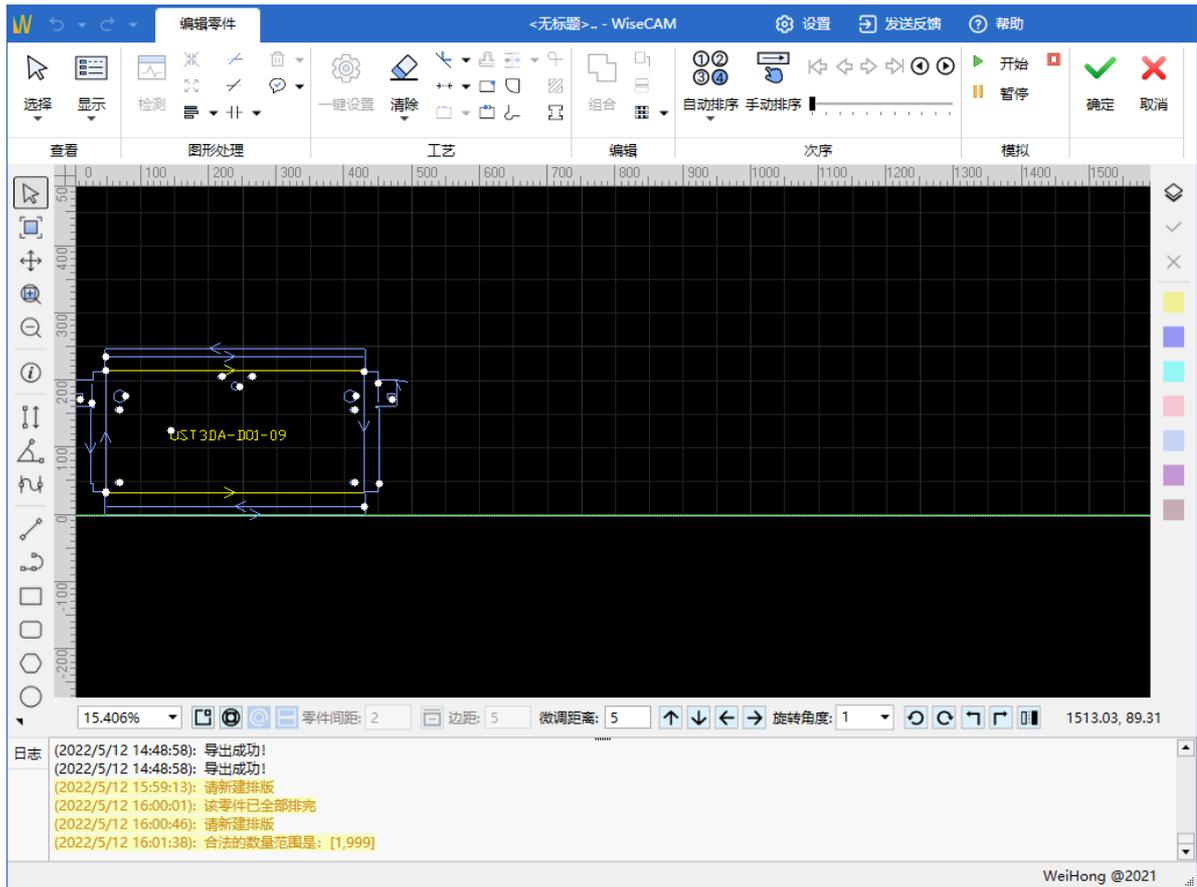
方式	说明	操作步骤
按默认排序	按照导入零件的时间排序。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  右边的下拉箭→ <b>按默认排序</b> 。
按名称排序	按照按名称从 0 到 9 和名称拼音从 A 到 Z 排序。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  右边的下拉箭→ <b>按名称排序</b> 。
按面积排序	按照零件的面积从小到大排序。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  右边的下拉箭→ <b>按面积排序</b> 。
按长度排序	按照零件的长度从小到大排序。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  右边的下拉箭→ <b>按长度排序</b> 。
按宽度排序	按照零件的宽度从小到大排序。	在 <b>零件列表</b> 中, 点击  右边的下拉箭→ <b>按宽度排序</b> 。

### 3.7.1.3 编辑零件

支持编辑修改零件刀路, 支持对已排版零件进行编辑并替换, 并进行干涉检查, 并标记出存在干涉的零件和排版结果。

#### 3.7.1.3.1 编辑未排版零件

- 在 **零件列表** 中, 选择以下任一方式, 打开 **编辑零件** 界面:
  - 双击零件的预览图。
  - 选中零件, 右击选择 **编辑零件**。



2. 根据需要对零件进行编辑操作。

3. 编辑完成后，点击 **确定** 返回软件主界面。

如果点击**取消**，零件则不做任何修改，返回软件主界面。

### 3.7.1.3.2 编辑已排版零件

1. 在 **零件列表** 中，找到需要编辑的**双击零件的预览图**，或选中零件，右击选择 **编辑零件**。

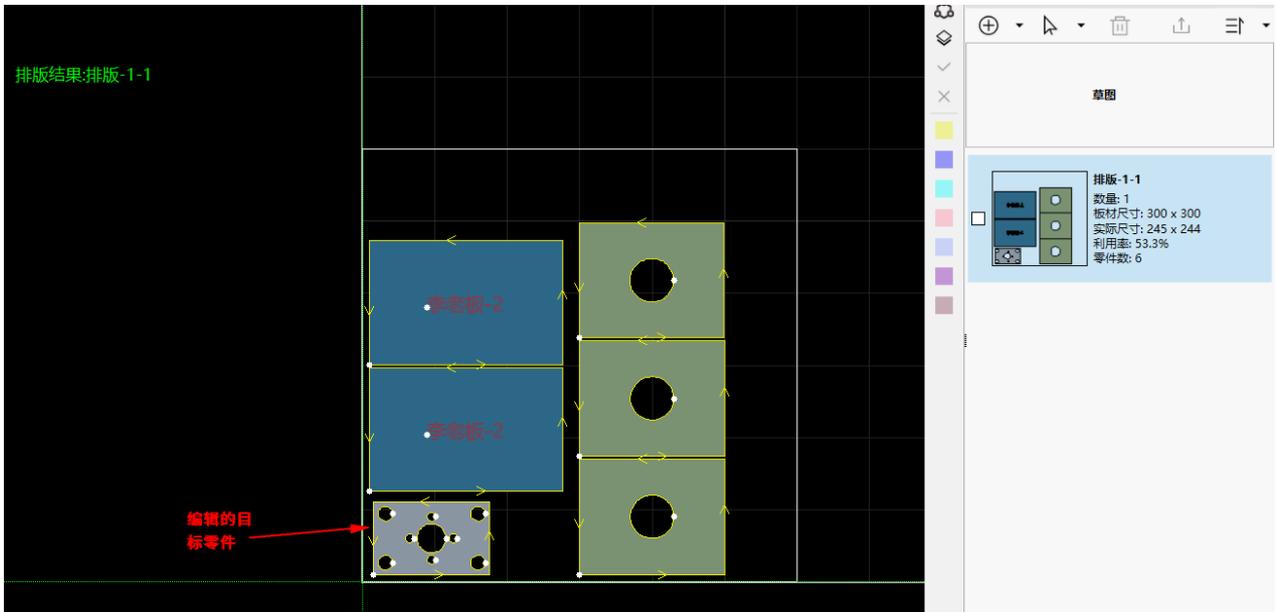


2. 根据需要对零件进行编辑操作。

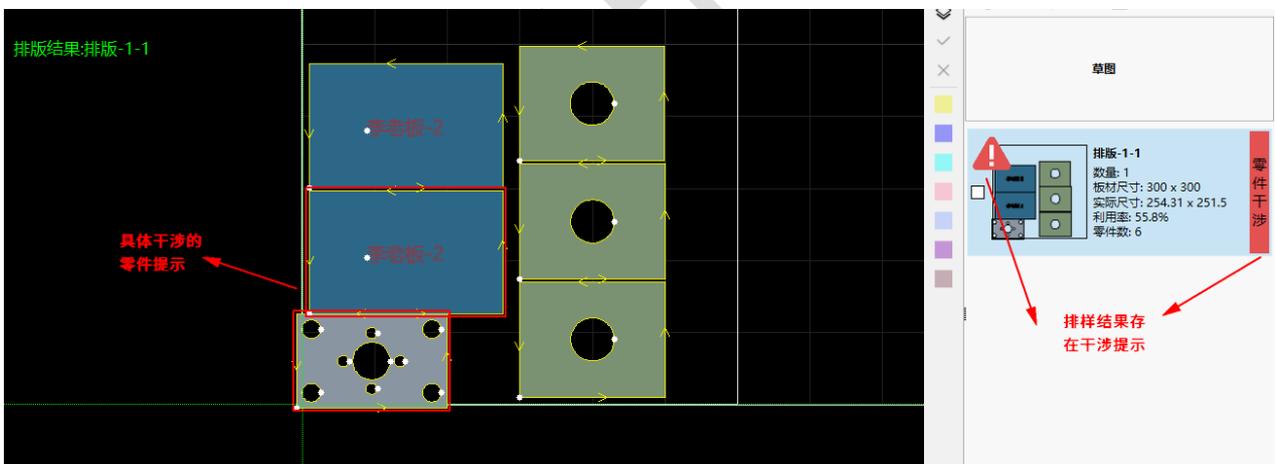


- 编辑完成后，点击 **确定** 返回软件主界面，被编辑零件在排版中自动更新，并进行干涉检查，标记出干涉的零件。

编辑前示意图：



编辑后存在干涉示意图：



### 3.7.1.4 替换零件

支持替换零件，如果替换的是已排版的零件，替换后，软件自动进行干涉检查，并标记出存在干涉的零件和排版结果。

操作步骤：

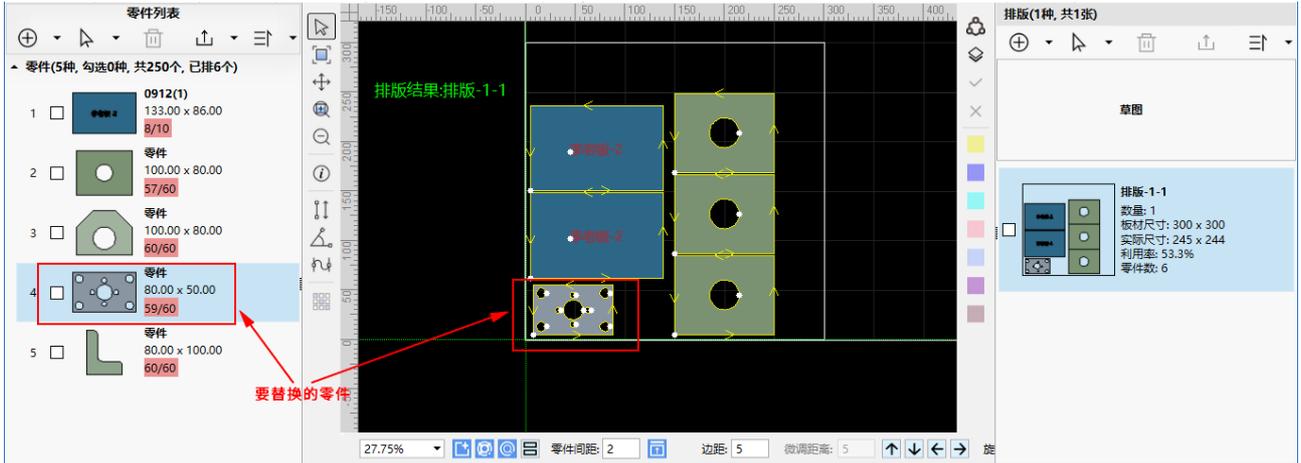
- 在 **零件列表** 中，点击选中目标零件，右击选择 **导入并替换该零件**。
- 选择零件文件，点击 **确定**，进入 **编辑零件** 界面。

支持.dwg、.dxf、.ncex 格式的文件。

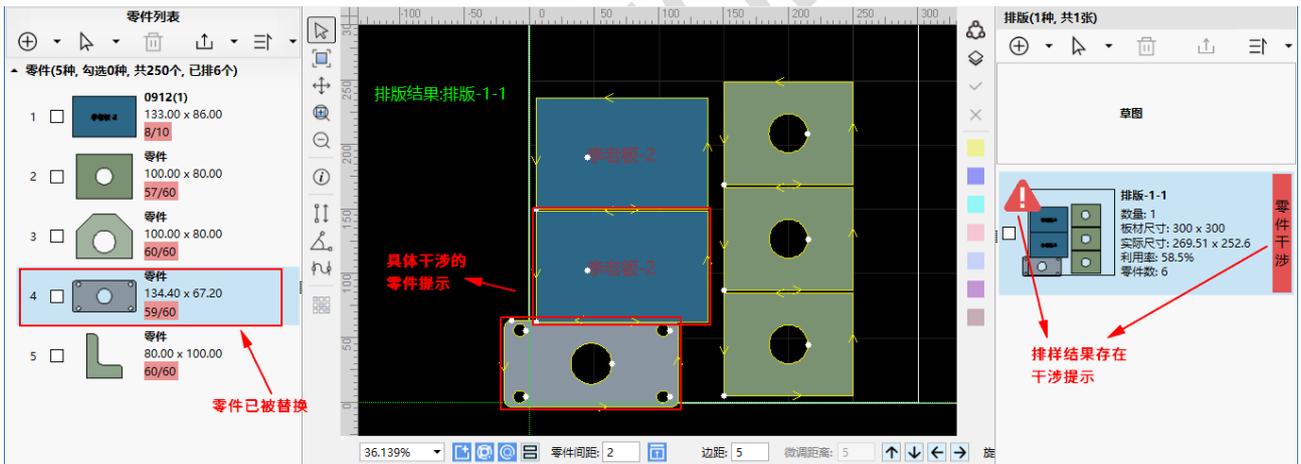


3. 根据需要编辑零件后，点击 **确定** 返回软件主界面。在 **零件列表** 中目标零件已被替换，如果替换的零件是已排版的零件，则软件自动进行干涉检查，并标记出存在干涉的零件和排版结果。

替换前示意图：



替换后存在干涉示意图：



### 3.7.1.5 修改零件信息

可单个或批量修改零件的名称、数量、设置零件的优先级以及设置使用零件的旋转策略。

排版时，零件将按照设置的优先级从高到低和旋转策略进行排布。

优先级设有高，中，低，默认零件的优先级是低。

#### 3.7.1.5.1 修改单个零件信息

1. 在 **零件列表** 中，点击选中目标零件。
2. 右击选择 **修改零件信息**，打开 **零件信息** 对话框：

零件信息

名称: 1.5mm 铁板(1)  使用全局旋转策略

数量: 10 旋转策略: 90°递增

优先级: 低 自定义角度: 10

材质: 碳钢-Q195 厚度: 1

确定 取消

3. 修改零件信息。
4. 点击 **确定**。

### 3.7.1.5.2 批量修改零件信息

1. 在 **零件列表** 中，勾选多个目标零件。
2. 右击选择 **修改勾选零件信息**，打开 **零件信息** 对话框：

零件信息

名称: 8-27微强 1.5m  使用全局旋转策略

数量: 10 旋转策略: 90°递增

优先级: 低 自定义角度: 10

材质: 铜-Brass 厚度: 0.5

确定 取消

3. 修改零件信息。
4. 点击 **确定**。

### 3.7.1.6 删除零件

支持删除单个零件、批量删除零件和全部删除零件操作。

被删除的零件不包含在排版结果中。

#### 3.7.1.6.1 删除单个零件

1. 在 **零件列表** 中，点击选中目标零件。
2. 右击选择 **删除**。

#### 3.7.1.6.2 删除勾选的零件

1. 在 **零件列表** 中，勾选目标零件。
2. 选择以下任一方式，删除勾选的目标零件。

- 点击 。
- 在 **零件列表** 中的任一位置，右击选择 **删除勾选零件**。

### 3.7.1.6.3 删除所有的零件

1. 在 **零件列表** 中，勾选目标零件。
2. 选择以下任一方式，删除所有的零件。
  - 在 **零件列表** 中的任一位置，右击选择 **删除所有零件**。
  - 在 **零件列表** 中，点击  → **全选**，点击 。

### 3.7.1.7 导出零件

支持导出单个零件、导出勾选零件和导出未排版零件。

导出的零件格式为 .ncex。导出的文件包含了零件所有的属性信息。

#### 3.7.1.7.1 导出单个零件

导出单个零件时，文件名默认以零件的名称命名。

**操作步骤：**

1. 在 **零件列表** 中，点击选中目标零件。
2. 右击选择 **导出零件**，打开资源管理器对话框。
3. 选择导出文件的保存路径。
4. （可选）修改文件名。
5. 点击 **保存**。

#### 3.7.1.7.2 导出勾选的零件

导出勾选的零件时，文件名默认以零件的名称命名且不能自定义修改，如果零件的名称相同，那么第一个以零件的名称命名，后面相同的名称以 **零件名称(1)** 数字递增。

**操作步骤：**

1. 在 **零件列表** 中，勾选目标零件。
2. 选择以下任一方式，打开资源管理器对话框。
  - 点击  → **导出勾选零件**。
  - 在 **零件列表** 中的任一位置，右击选择 **导出勾选零件**。
3. 选择导出文件的保存路径。
4. 点击 **确定**。

### 3.7.1.7.3 导出未排版的零件

导出未排版的零件时，所有的未排版零件保存在一个.ncex 文件中，文件名默认为**无标题**，可修改。

**操作步骤：**

1. 选择以下任一方式，打开资源管理器对话框。
  - 点击  → **导出未排版零件**。
  - 在 **零件列表** 中的任一位置，右击选择 **导出未排版零件**。
2. 选择导出文件的保存路径。
3. 修改文件名。
4. 点击 **保存**。

### 3.7.1.8 文字标记

支持将零件的一些信息自动标记到零件上，如零件名称、零件编号或自定义，可以自定义字体、字号、方向和设置加工方式等。

注意文字标记相关操作对已排版零件不生效。

#### 3.7.1.8.1 添加文字标记

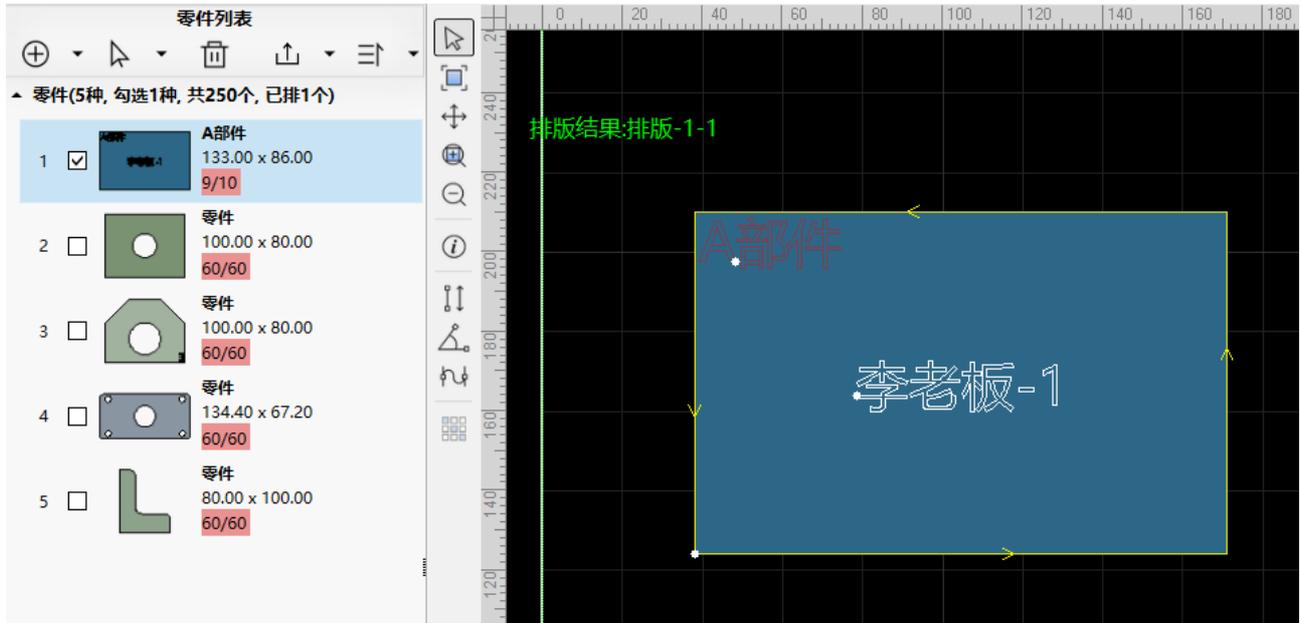
1. 在 **零件列表** 中，勾选零件，如果对所有零件操作，则可不勾选；如果仅对选中的零件操作，则点击选中零件，右键选择 **文字标记** → **添加文字标记**，打开 **零件标识** 对话框：



- 在 **标识内容** 区，选择标记文字的内容、字体和字号。
  - 零件名称：标记文字的内容为对应零件的名称。
  - 零件编号：标记文字的内容为数字编号，编号顺序为当前零件列表的零件顺序。
  - 自定义：在输入框中输入要显示的内容，如果要做文字后面编号，则勾选 **自动编号**，编号顺序为当前零件列表的零件顺序。
- 在 **其他参数** 区，设置以下参数：
  - 方向：标签文字的方向选择。
  - 位置：标签文字处于零件的位置选择。
  - 轮廓避让：在轮廓处，标签文字避让的距离。
  - 加工方式：设置切割使用的工艺，或者选择不加工。
  - 添加范围：标记文字的应用范围。

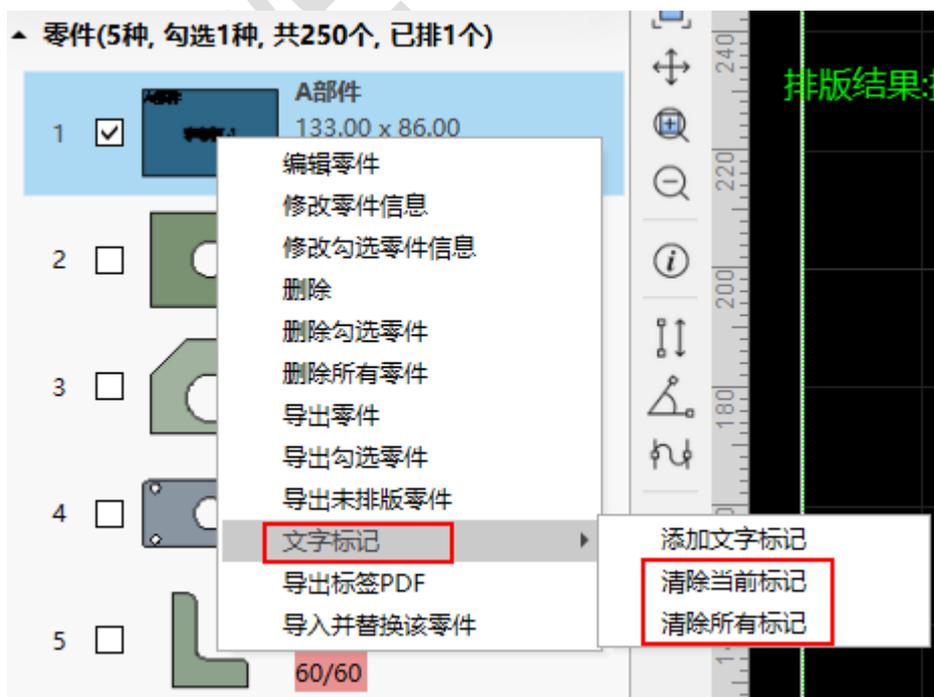
4. 根据需要选择是否清楚已有标记，如果不勾选，若原来已有标记，则在继续新添加标记。
5. 设置完成后，点击 **确定**。

以下示意图是给 **零件列表** 的第一个零件添加文字，添加在左上角添加零件名称，加工工艺为打标，居中位置添加自定义文字（李老板）加编号，加工工艺为不加工：



### 3.7.1.8.2 删除文字标记

在 **零件列表** 中，点击选中零件，右键选择 **文字标记** → **添加文字标记 / 零件标识**。



### 3.7.1.9 导出标签 PDF

将所有生成的零件标签作为图片，统一放在 pdf 文档中并导出。

操作步骤：

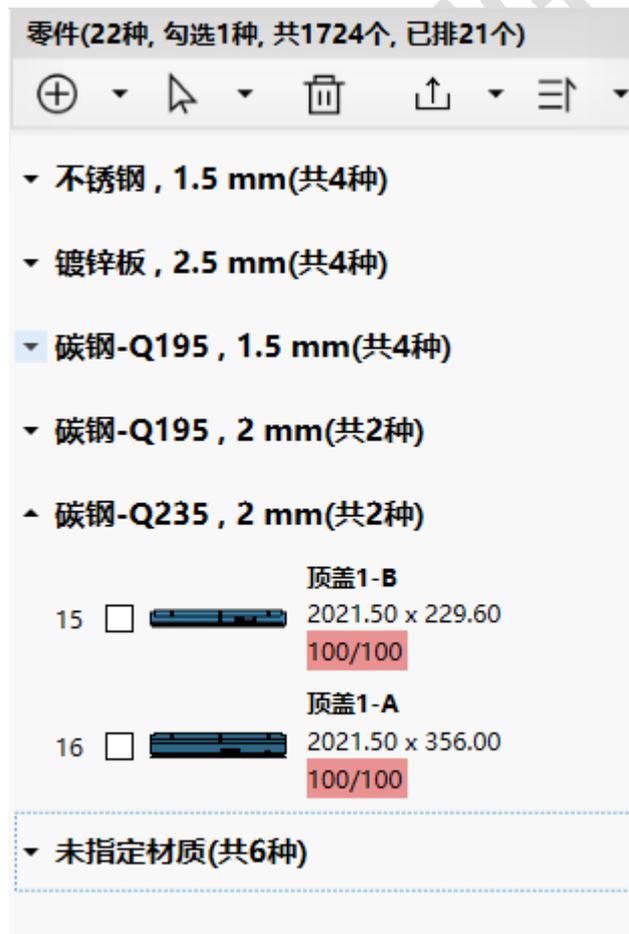
1. 在 **零件列表** 中，右键选择 **导出标签 PDF**。
2. 选择导出文件的保存路径，设置文件名。
3. 点击 **保存**。

### 3.7.1.10 隐藏已排完零件

勾选 **零件列表** 左下角的 **隐藏已排完零件**，可隐藏已全部排版的零件。

### 3.7.1.11 区分材质厚度划分零件

勾选 **零件列表** 左下角的 **区分材质厚度**，可使得零件在 **零件列表** 中按照材质和厚度划分零件。



### 3.7.2 零件清单

在菜单栏中，点击  **零件清单**，打开 **零件清单** 页面：



1. 工具栏 2.零件清单列表 3.预览区 4.属性区

### 3.7.2.1 添加零件

通过零件清单功能，支持两种添加零件的方式：

- 从文件中添加  
在工具栏点击 **+** 添加→从文件中添加，打开文件资源管理器对话框。后续操作步骤参见[从文件中添加](#)。
- 添加标准零件  
在工具栏点击 **+** 添加→添加标准零件，打开 **图库** 对话框。后续操作步骤参见[添加标准零件](#)。

### 3.7.2.2 搜索零件

在零件清单列表上方的搜索区输入关键字，即可筛选出包含关键字的零件。

## 零件清单

勾选	序号 ▲	图纸编号	名称	材质	厚度	优先级	未排数量	需求量
<input type="checkbox"/>	1	UST3DA-D01-09	顶盖1-A	碳钢-Q235	2	低	100	100
<input type="checkbox"/>	3	UST3DA-J03-01	侧梁23-C	碳钢-Q195	1.5	低	100	100
<input type="checkbox"/>	4	UST3DA-J03-02	前板29-H	碳钢-Q195	1.5	低	100	100
<input type="checkbox"/>	5	UST3DA-J03-03	侧板92-J	镀锌板	2.5	低	150	150
<input type="checkbox"/>	7	UST3DA-J03-05	顶板69-L	不锈钢	1.5	低	100	100

### 3.7.2.3 选择零件

支持以下三种选择零件方式：

方式	说明	操作步骤
全选	选中所有零件。	在工具栏中，点击  选择 → 全选。
全不选	不选中任何零件。	在工具栏中，点击  选择 → 全不选。
反选	取消已勾选，选中未勾选的零件。	在工具栏中，点击  选择 → 反选。

### 3.7.2.4 删除零件

被删除的零件不包含在排版结果中。

操作步骤：

- 删除勾选的零件
  - 在零件清单列表中，勾选对象。
  - 在工具栏点击  删除 → 删除勾选。
- 删除全部零件
 

在工具栏点击  删除 → 删除全部。

### 3.7.2.5 导出零件

支持导出勾选零件和导出全部零件。文件名默认以零件的名称命名且不能自定义修改，如果零件的名称相同，那么第一个以零件的名称命名，后面相同的名称以 **零件名称(1)** 数字递增。

操作步骤：

- 导出勾选的零件
  - 在零件清单列表中，勾选对象。

- b. 在工具栏点击  **导出**→**导出勾选**。
  - c. 选择导出文件的保存路径。
  - d. 点击 **确定**。
- 导出全部零件
    - a. 在工具栏点击  **导出**→**导出全部**。
    - b. 选择导出文件的保存路径。
    - c. 点击 **确定**。

### 3.7.2.6 修改零件信息

可单击零件清单列表或属性区的表格，修改零件的信息。

另外软件支持单元格复制、粘贴进行快速修改，即在零件清单列表中，复制某一单元格内容后，可将其复制的内容粘贴到另外的单元格中。

## 4 板材管理

### 4.1 新增标准板材

标准的板材指形状为矩形的板材。可以通过两种方式新增：

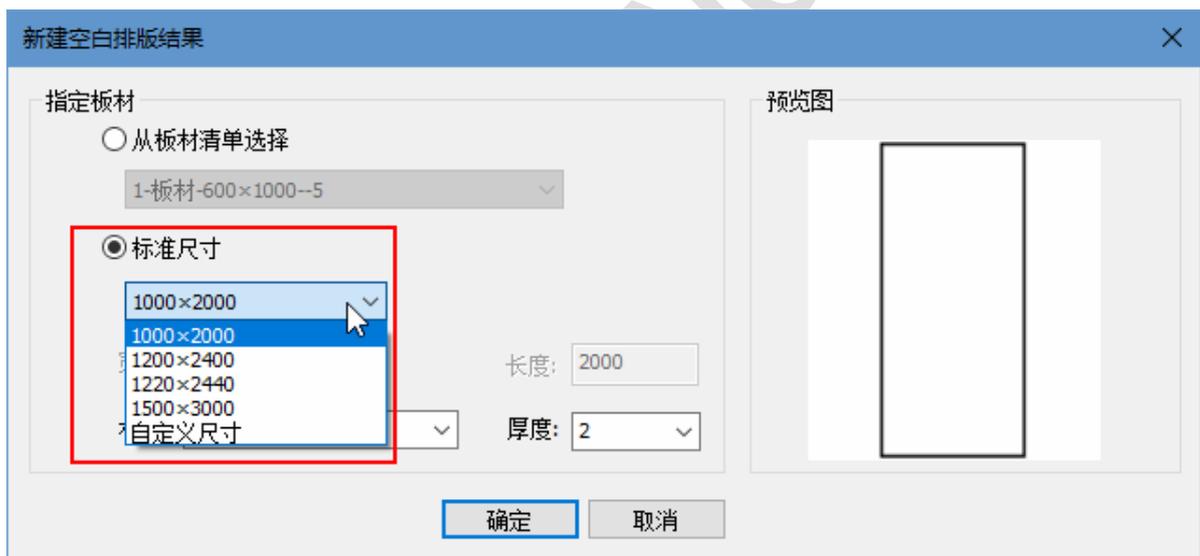
- [通过排版列表](#)
- [通过板材清单](#)

#### 4.1.1 通过排版列表

通过排版列表新建的空白板材属于标准板材，新建完成后，在列表中可看到一个空白的板材，便于手动排版，新建的空白板材也会保存在板材清单中。

操作步骤：

1. 在排版列表区，点击  → **新建**，打开 **新建空白排版结果** 对话框。
2. 勾选 **标准尺寸**，并选择尺寸，如果选择 **自定义尺寸**，则输入宽度和长度。



3. 设置板材的材质和厚度。
4. 点击 **确定**。

此处新增的板材默认库存是 99999。

W 板材清单

+ 添加 ▾ | 选择 ▾ | 删除 ▾ |  自动推荐最佳板材组合 (类矩形件适用, 启用后板材优先级自动失效)

板材清单

搜索

勾选	序号	名称	板材材质	厚度	优先级	宽	长	库存	已使用
<input type="checkbox"/>	1	板材		5	中	600	1000	1	1
<input type="checkbox"/>	2	板材(5)	碳钢-Q235	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	3	板材(6)	碳钢-Q235	1.5	中	109	109	10	0
<input type="checkbox"/>	4	板材(7)	铝合金-A.3000	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	5	板材(8)	不锈钢-0Cr18Ni9	1.5	中	109	109	10	0
<input type="checkbox"/>	6	板材(9)	铜-Copper	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	7	板材(10)	铜-Brass	1.5	中	109	109	10	0
<input type="checkbox"/>	8	板材(11)	铝合金-A.3000	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	9	板材 13	不锈钢-0Cr17Ni12Mo2	0.5	中	2000	3600	99999	1

#### 4.1.2 通过板材清单

操作步骤：

1. 在菜单栏 清单 区，点击  板材清单，打开 板材清单 页面。
2. 在工具栏点击 + 添加 ▾ → 新增，打开 添加板材 对话框：

添加板材

名称:  数量:

宽度:  长度:

材质:  厚度:

3. 设置板材参数和数量。
4. 点击 确定。

#### 4.2 新增异形板材

异形板材可通过导入.dxf、.dwg、.ncex 格式的图纸实现。有以下方式：

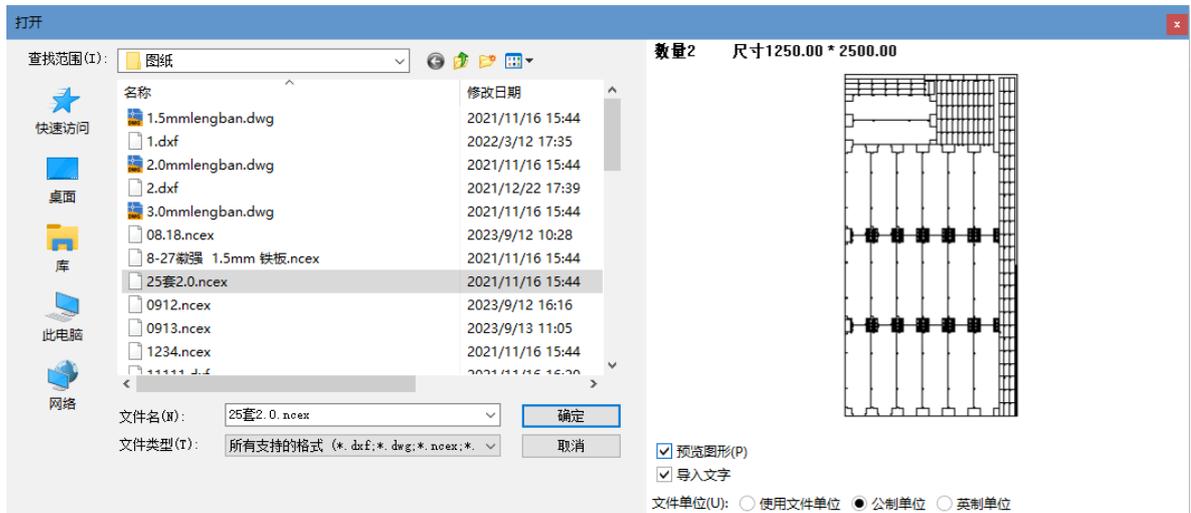
- [通过排版列表](#)
- [通过板材清单](#)
- [通过草图添加](#)

##### 4.2.1 通过排版列表

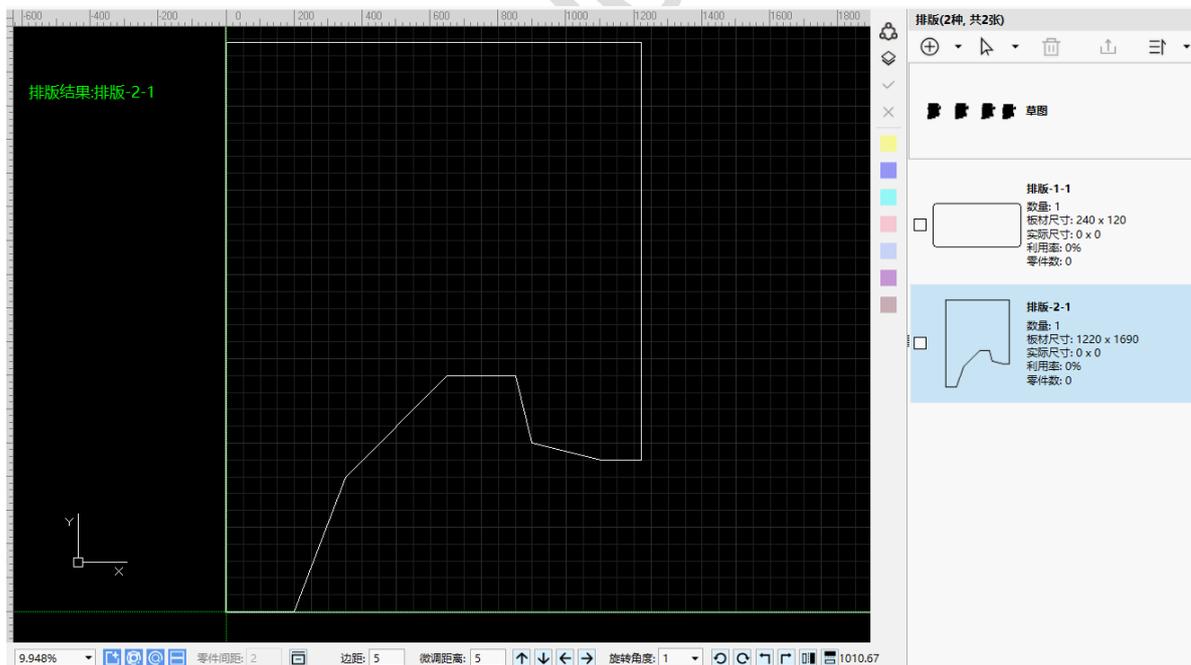
导入的板材默认库存是 1。

## 操作步骤：

1. 在排版列表中，点击 → 从文件导入板材，打开文件资源管理器对话框：



2. 选择一个或多个文件，选择一个时，可在右边预览图形。
3. 设置文件的单位。
4. 根据需要勾选是否导入文字。
5. 点击 **确定**，导入成功后，新增的板材显示在排版列表中，绘图区显示一个板材。



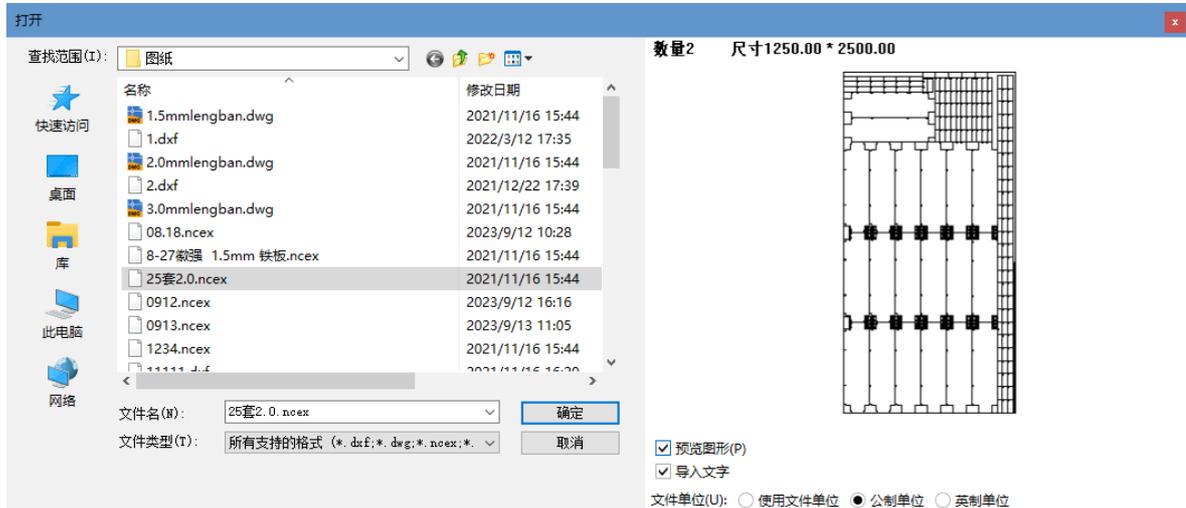
6. (可选) 如果要修改板材数量和材质，则删除排版列表中的板材后，在菜单栏 **清单** 区，点击 **板材清单**，打开 **板材清单** 页面进行修改。

### 4.2.2 通过板材清单

导入的板材默认库存是 1。

## 操作步骤：

1. 在菜单栏 **清单** 区，点击  **板材清单**，打开 **板材清单** 页面。
2. 在工具栏点击 **+ 添加** → **从图纸导入**，打开文件资源管理器对话框：



3. 选择一个或多个文件，选择一个时可在右边预览图形。
4. 设置文件的单位。
5. 根据需要勾选是否导入文字。
6. 点击 **确定**，在**板材清单** 中则显示增加的板材。

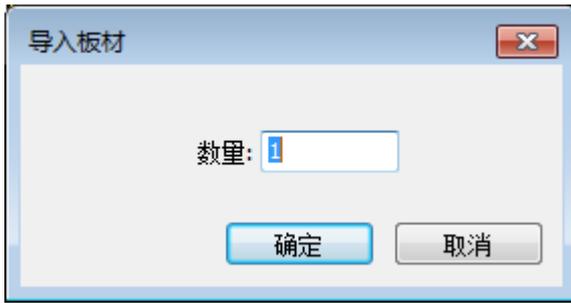
板材清单									
勾选	序号	名称	板材材质	厚度	宽	长	库存	已使用	
<input type="checkbox"/>	1	板材		5	1220	2440	1	1	
<input type="checkbox"/>	2	板材 2	未命名材质	2	1000	2000	999	6	
<input type="checkbox"/>	3	板材 3	铝合金-A.3000	1.2	1200	2400	999	34	
<input type="checkbox"/>	4	板材		5	1220	2440	1	0	
<input type="checkbox"/>	5	板材		5	1220	2440	4	0	
<input type="checkbox"/>	6	板材		5	1220	2440	4	0	
<input type="checkbox"/>	7	板材		5	1000	2000	13	0	
<input type="checkbox"/>	8	矩形缺口-4000X1500		1.5	4000	1500	1	0	
<input type="checkbox"/>	9	板材 9	碳钢-Q195	2.5	1000	2000	999	0	
<input type="checkbox"/>	10	排版 4余料(1)		1.5	1200	2089	1	1	
<input type="checkbox"/>	11	板材 11	碳钢-Q195	1	2000	6000	999	0	
<input type="checkbox"/>	12	星形		1.5	8145.94	7747.25	1	0	
<input type="checkbox"/>	13	矩形缺口-4000X1500		1.5	4000	1500	1	0	
<input type="checkbox"/>	14	两个圆弧连接		1.5	7659.04	4655.8	1	0	

7. 单击板材清单列表或属性区的表格，修改板材参数。

### 4.2.3 通过草图添加

## 操作步骤：

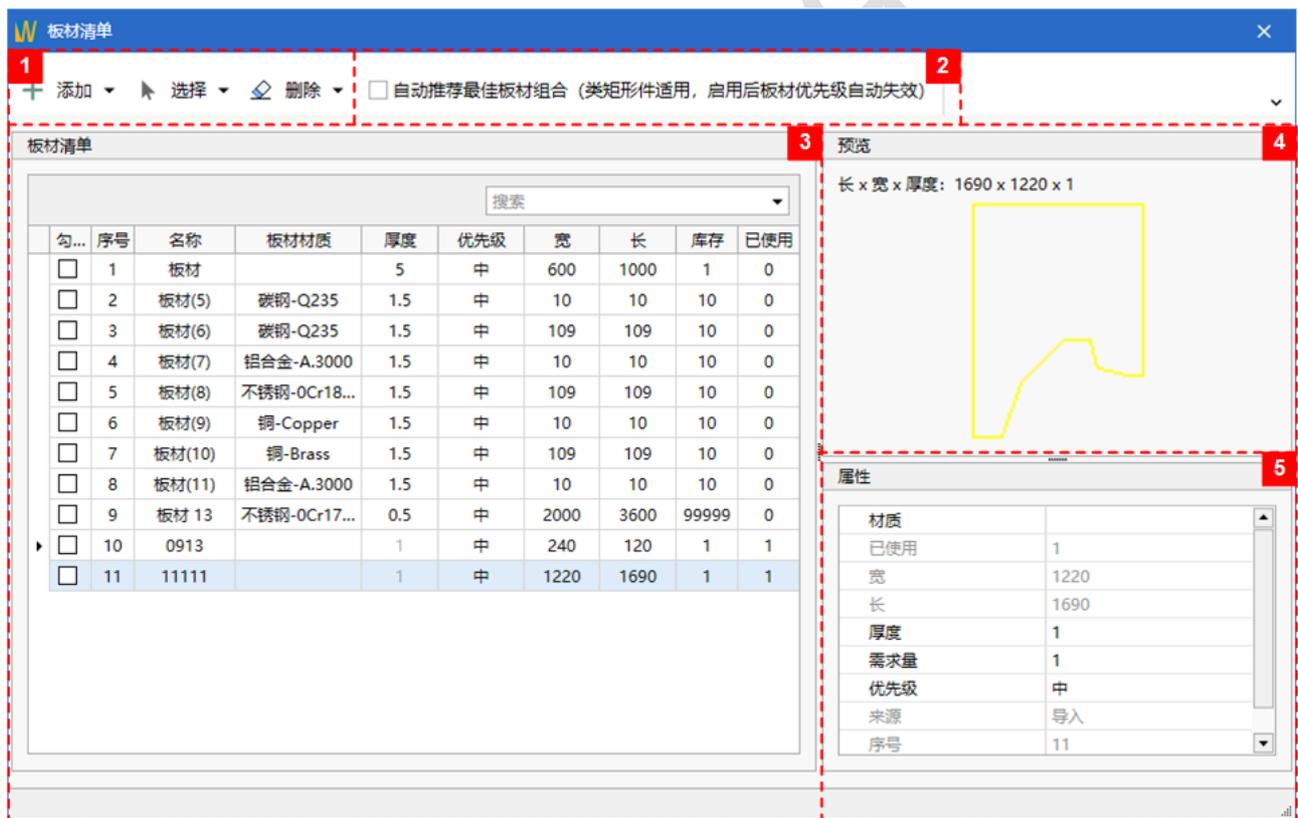
1. 在草图界面中，绘制好板材图形，或导入板材图形。
2. 选中图形对象，右击选择 **添加进板材列表**，打开 **导入板材** 对话框：



3. 设置板材的数量。
4. 点击 **确定**，在 **板材清单** 中则显示增加的板材。
5. 在菜单栏 **清单** 区，点击  **板材清单**，打开 **板材清单** 页面，查看新增的板材。
6. 单击板材清单列表或属性区的表格，修改板材参数。

## 4.3 板材清单管理

在菜单栏 **清单** 区，点击  **板材清单**，打开 **板材清单** 页面：



1. 工具栏
2. 可选项
3. 板材清单列表
4. 预览区
5. 属性区

### 4.3.1 选择板材

支持以下三种选择方式：

方式	说明	操作步骤

方式	说明	操作步骤
全选	选中所有对象。	在工具栏中，点击  选择 → 全选。
全不选	不选中任何对象。	在工具栏中，点击  选择 → 全不选。
反选	取消已勾选，选中未勾选的对象。	在工具栏中，点击  选择 → 反选。

### 4.3.2 搜索板材

在板材清单列表上方的搜索区输入关键字，即可筛选出包含关键字的板材。

板材清单										
										235 
勾选	序号	名称	板材材质	厚度	优先级	宽	长	库存	已...	
<input type="checkbox"/>	2	板材(5)	碳钢-Q235	1.5	中	10	10	10	0	
<input type="checkbox"/>	3	板材(6)	碳钢-Q235	1.5	中	109	109	10	0	

### 4.3.3 删除板材

被删除的板材未使用，即灰色显示的板材不可删除。

操作步骤：

- 删除选中的板材
  - 在板材清单列表中，点击板材对象行，使之高亮。
  - 鼠标右键，点击删除。
- 删除勾选的板材
  - 在板材清单列表中，勾选对象。
  - 在工具栏点击  删除 → 删除勾选。
- 删除全部板材
 

在工具栏点击  删除 → 删除全部。

### 4.3.4 修改板材信息

可单击板材清单列表或属性区的表格，修改板材的信息。已被使用的板材为灰色，不可修改。

### 4.3.5 板材优先级

可为每个板材设置优先级，有五个等级，排版时会优先用等级高的板材进行排版。

还有 **自动推荐最佳板材组合** 可选项，如果勾选则会自动在板材清单中挑选合适的板材进行组合，然后找出最合适、利用率最高的板材组合进行排版。

WEIHONG

## 5 显示设置

### 5.1 设置列表零件显示效果

设置零件在零件列表和排版列表的显示效果，支持以下两种显示效果：

- 填充显示
  - 阳切图形填充颜色
  - 阴切图形只显示底色
  - 每个零件填充色随机配色

显示效果：



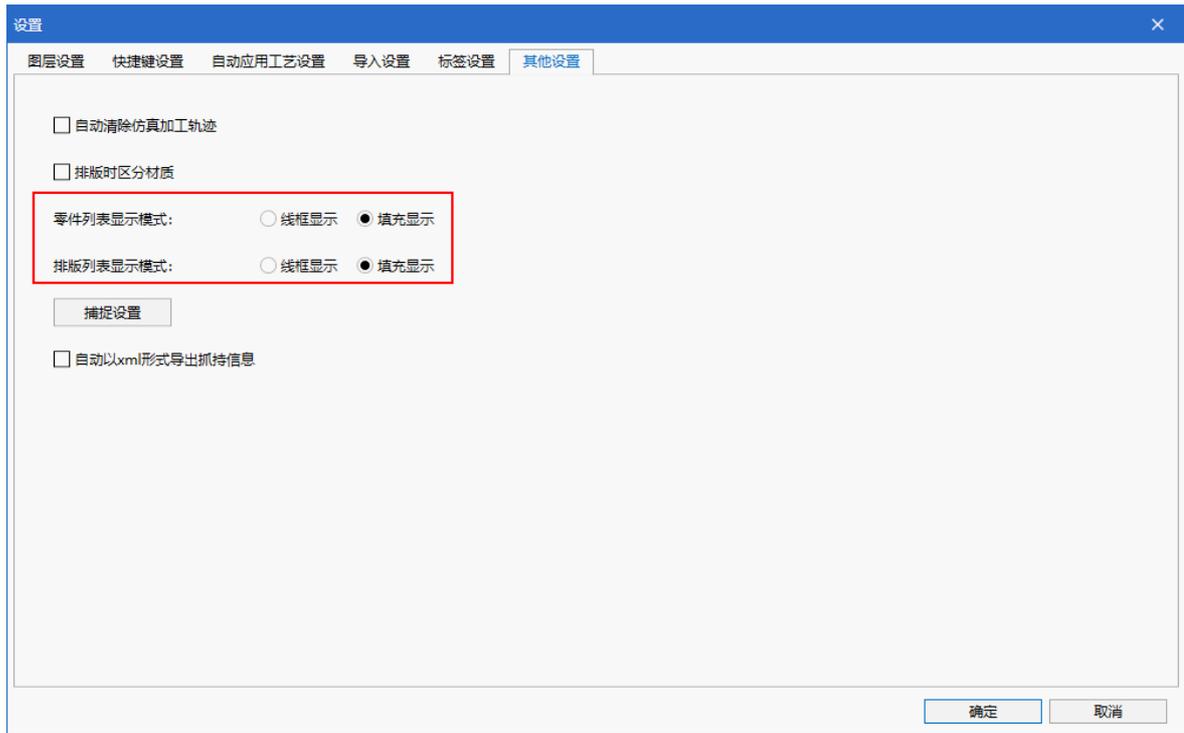
- 线框显示  
显示组成图形的所有线段，内部不填充。

显示效果：



### 操作步骤：

1. 在 设置及帮助工具栏，点击  设置，在弹出的 设置 对话框中点击 其他设置 页签，切换到 其他设置 页面：
2. 根据需要设置参数，勾选 零件列表显示模式 和 排版列表显示模式 的显示模式。



3. 点击 **确定**，完成设置并关闭 **设置** 对话框。

## 5.2 设置绘图区零件显示效果

在 **绘图区**，可通过显示设置，为零件操作提供不同的显示效果。

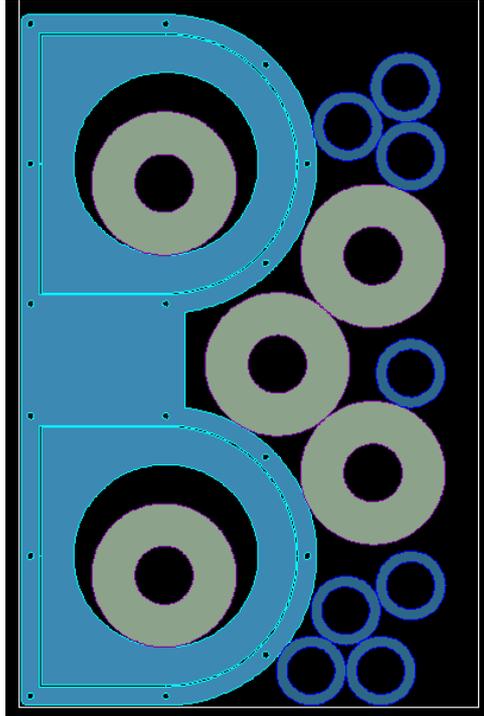
因为在排版结果界面中，可设置的效果功能最齐全，所有本节以排版结果界面为例介绍，其他界面均相似，不在赘述。

### 5.2.1 零件显示

绘图区的零件显示模式支持以下两种，且只针对排版结果界面有效：

- 填充显示
  - 阳切图形填充颜色
  - 阴切图形只显示底色
  - 每个零件填充色随机配色

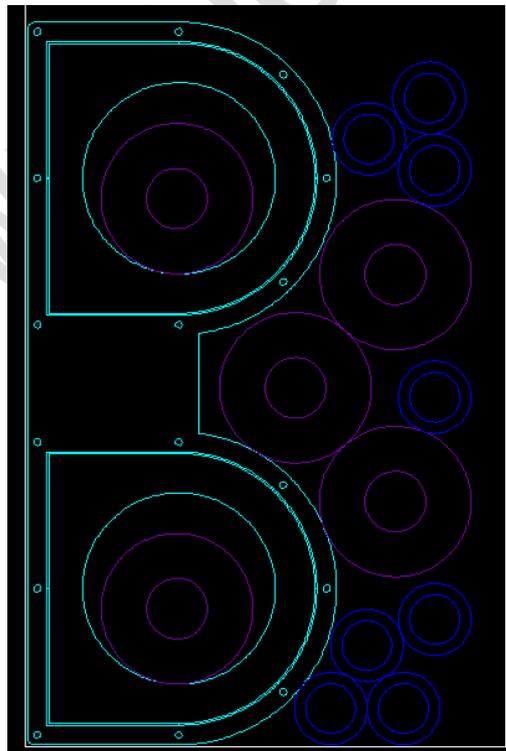
显示效果：



- 线框显示

以零件所属的图层颜色显示组成图形的所有线段，内部不填充。

显示效果：



操作步骤：

1. 在菜单栏 查看 区域，点击 显示 → 零件显示 → 填充显示 / 线框显示。

### 5.2.2 显示次序

未排序的图纸则使用自动排序策略得到的加工顺序显示次序，加工顺序用数字表示，零件内孔也显示加工次序。

次序显示的位置可设置。

次序的逻辑：

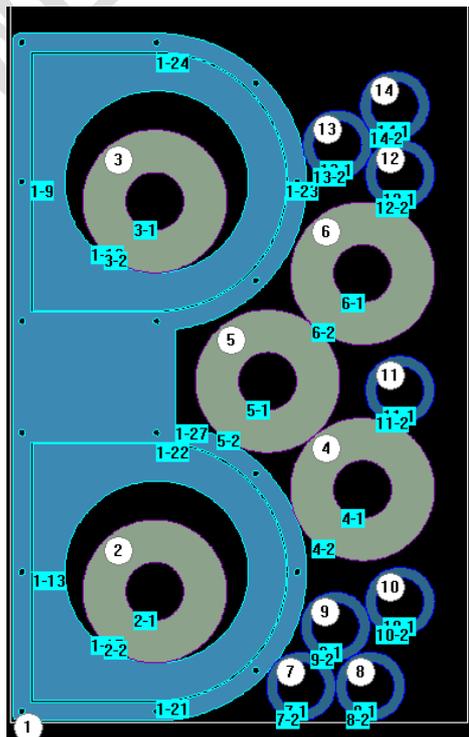
- 一级序号：以零件为单位，关联组以一个组为单位，以白色圆底显示序号。
- 二级序号：在单个零件内，显示零件内孔的排序序号，以零件序号为首位，内孔顺序为第二位，中间加“-”。第二位序号以第一个内孔为 1 号，外框为最后一号。显示方式为蓝色矩形。

**说明：** 仅在排版结果界面可设置序号的位置和一级序号，其他界面只显示二级序号且用蓝色矩形显示序号。

**操作步骤：**

1. 显示一级序号，在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **次序** → **显示次序**。
2. 设置序号位置，在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **次序** → **次序位置** → **中心点 / 左上 / 右上 / 左下 / 右下**。
3. 显示二级序号，在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **次序** → **显示零件次序**。

显示一级二级次序，序号位置左上，显示效果：



### 5.2.3 显示起点

用加大的白点显示图形的加工起点。

操作步骤：

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **显示起点**。

显示效果：



### 5.2.4 显示方向

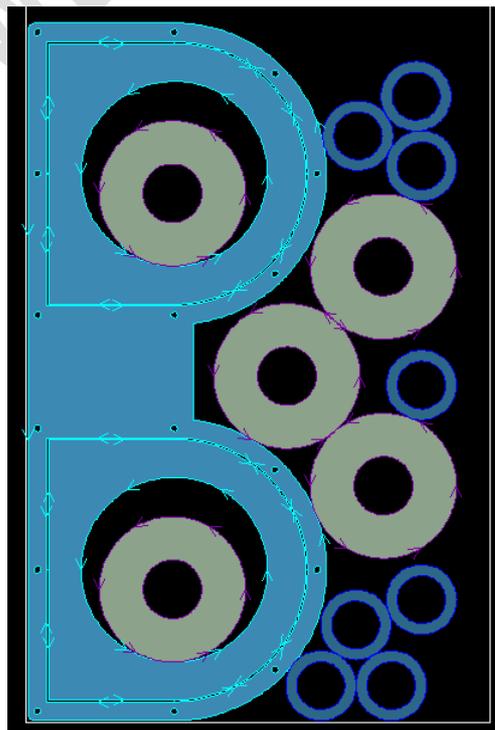
用和图形图层颜色一致颜色的箭头，显示零件的加工方向。每个图元的“上、下、左、右”至少显示一个方向箭头。一条引刀线显示一个方向箭头。

图形缩放过程中，图形尺寸宽度或长度占编辑界面窗口尺寸的 100%时，至少显示一个方向箭头。当缩放过程中图形尺寸小于编辑界面窗口尺寸的 10%时，方向箭头消失。

操作步骤：

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **显示方向**。

显示效果：



### 5.2.5 显示尺寸标注

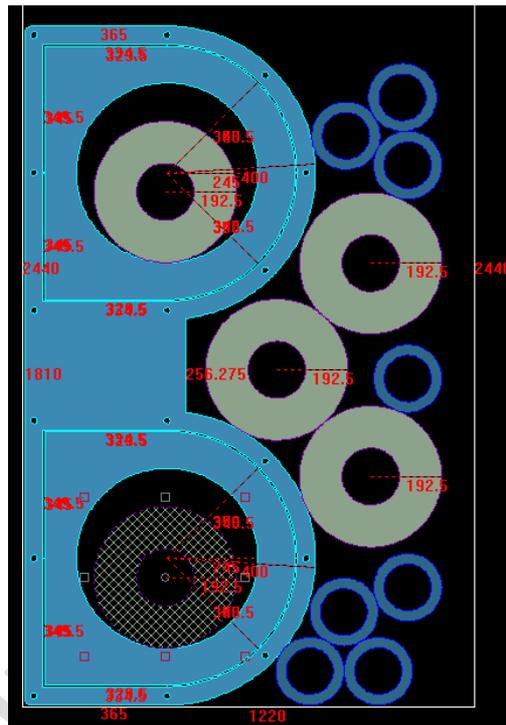
在直线段的中点显示直线段的长度值，字体为红色。

在圆弧半径中点显示圆弧的半径数值，字体为红色。

操作步骤：

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **显示尺寸标注**。

显示效果：



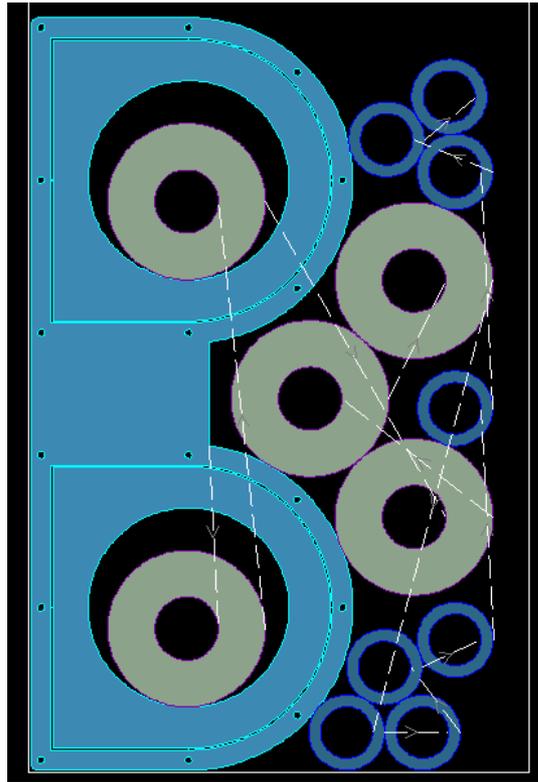
### 5.2.6 显示空移路径

空移路径为从一个零件切割结束后到下一个零件切割开始前的切割头运动轨迹，显示加工头的移动方向。

操作步骤：

1. 选择以下任一方式设置：
  - 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **显示空移路径**。
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工顺序** → **显示空移路径**。

显示效果：



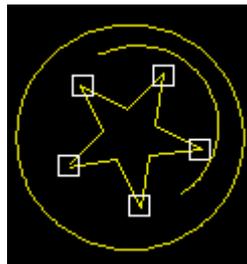
### 5.2.7 显示微连标记

用白色框标注微连位置，框位于微连中心处。

操作步骤：

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **显示微连标记**。

显示效果：



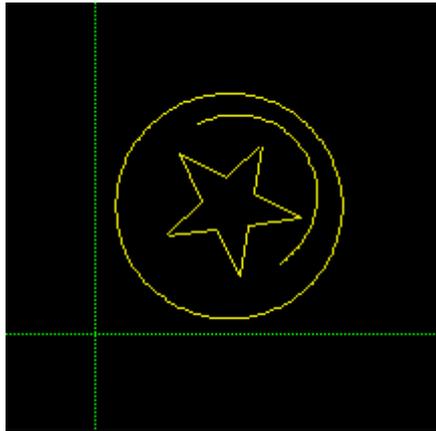
### 5.2.8 坐标轴

显示坐标轴和轴方向。

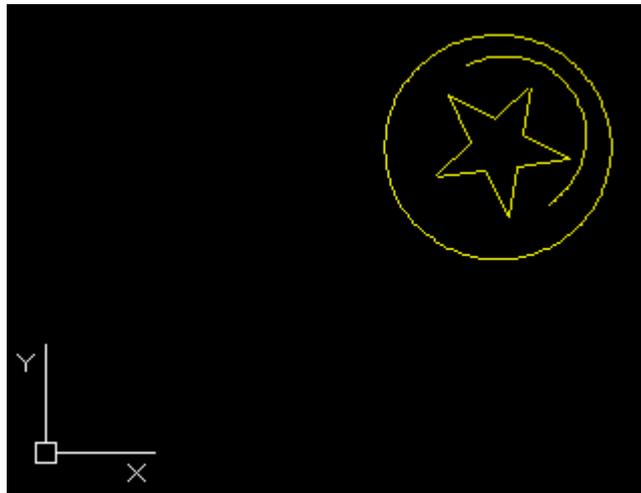
操作步骤：

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **坐标轴** → **显示坐标轴** / **显示轴方向**。

坐标轴显示效果：



轴方向显示效果:



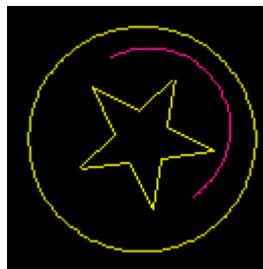
### 5.2.9 显示开口图形

高亮/方框显示开口图形，方便快速找到开口图形。

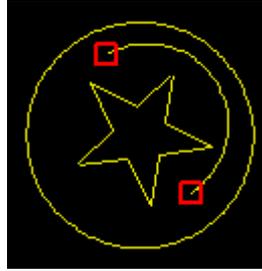
操作步骤:

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **特殊显示开口图形** → **高亮显示 / 方框显示**。

高亮显示效果:



方框显示效果:



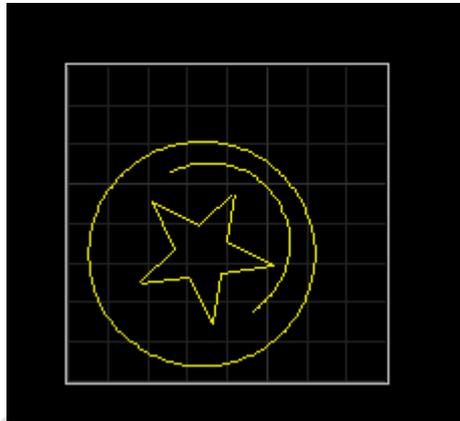
### 5.2.10 工作台

显示工作台，可设置工作台大小。

操作步骤：

1. 显示工作台：在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **工作台设置** → **显示工作台**。

显示效果：



2. 设置工作台大小：

- a. 在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **工作台设置** → **设置工作台大小**，打开 **设置工作台大小** 对话框：

W 设置工作台大小

宽度: 400

长度: 400

确定 取消

- b. 设置宽度和长度。
- c. 点击 **确定**。

### 5.3 切换软件语言

软件的 UI 界面显示支持十几种语种，本节介绍如何切换语言。建议软件使用的语言，同步修改系统的语言和市区，否则有可能会显示错误。

#### 操作步骤：

1. 在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **显示语言** → 在下拉框中选择语言，弹出重启确认提示框。
2. 点击 **确定**。如果存在为保存的文件，弹出是否保存提示，根据需要选择操作。

WEIHONG

## 6 图形操作

### 6.1 绘制图形

软件支持绘制以下图形：

类型	类型	类型	类型	类型
 线段	 多义线	 矩形	 圆角矩形	 多边形
 圆	 三点画圆	 椭圆	 圆弧	 椭圆弧
 点	 文字	 星形		

#### 6.1.1 绘制线段

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **线段** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取起点。
3. 单击鼠标左键，选取下一点。
4. 重复步骤 2~步骤 3，继续绘制线段。
5. 单击鼠标右键，退出工具。

#### 6.1.2 绘制多义线

多义线是指由一系列的直线和圆弧构成的单个对象，本软件支持直线和圆弧相互切换绘制。

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **多义线** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键选取一点作为起点。
3. 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **直线段** 或 **相切弧**，切换绘制模式。  
多义线初始默认是绘制 **直线段** 模式。
4. 单击鼠标左键选取下一点。
5. 重复步骤 3~步骤 4，继续绘制。
6. **(可选)** 单击鼠标右键，调出快捷菜单，点击 **取消**，则取消之前所有选点操作。
7. 绘制完毕后，根据不同的闭合方式，执行以下操作：

如果...	那么...
-------	-------

如果...	那么...
若需确定当前点为该多义线的终点，绘制的多义线为开口图形	单击鼠标右键，调出快捷菜单，点击 <b>确定</b> 。
若需使当前点与起点以直线段相连，绘制的多义线为封闭图形	单击鼠标右键，调出快捷菜单，点击 <b>闭合</b> 。

8. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.3 绘制矩形

绘制直角矩形。

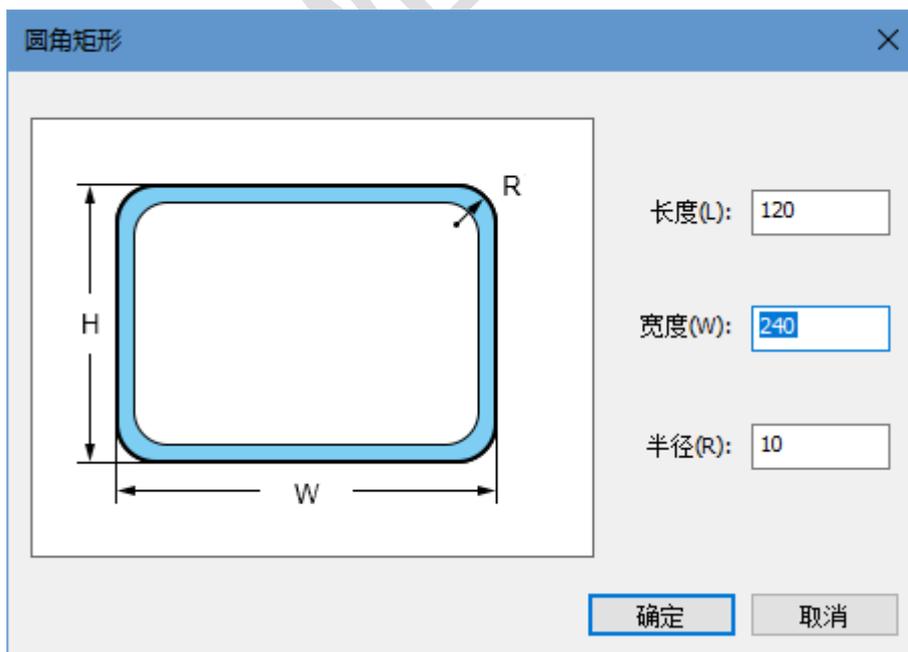
操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **矩形** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取起点。
3. 移动鼠标到相应位置后单击鼠标左键，选取终点。
4. 重复步骤 2~步骤 3，继续绘制。
5. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.4 绘制圆角矩形

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，打开 **圆角矩形** 对话框：



2. 设置参数，其中半径的取值应小于长度或宽度其中最小值的一半。

3. 点击 **确定**。
4. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取起点并确定一个圆角矩形。
5. 重复步骤 4，继续绘制。
6. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.5 绘制正多边形

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **正多边形** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取中心点。
3. 单击鼠标左键，选取终点。
4. 重复步骤 2~步骤 3，继续绘制。
5. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.6 绘制圆

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **圆** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取圆心。
3. 单击鼠标左键选取一点，该点到圆心的距离为半径。
4. 重复步骤 2~步骤 3，继续绘制。
5. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.7 三点画圆

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **三点画圆** 工具。
2. 在 **绘图区** 连续单击鼠标左键三次，选取三个点，组成一个圆。

**说明：**选取的三点不在一条直线上，并且点点不重叠，三点可以构成三角形。绘制任意两条的垂直中心线，会得到交点，这个交点就是圆心。

3. 重复步骤 2，继续绘制。
4. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.8 绘制椭圆

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **椭圆** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取中心点。
3. 单击鼠标左键，分别选取两点，两点到中心点的距离分别为椭圆的长半轴和短半轴。
4. 重复步骤 2~步骤 3，继续绘制。
5. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.9 绘制圆弧

#### 操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **圆弧** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取圆心。
3. 单击鼠标左键，选取一点，该点为圆弧的起点，且为圆弧的半径。
4. 单击鼠标左键，选取圆弧的终点，生成的圆弧刀路默认加工方向为逆时针。
5. 重复步骤 2~步骤 4，继续绘制。
6. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.10 绘制椭圆弧

#### 操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **椭圆弧** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取中心点。
3. 单击鼠标左键，分别选取长半轴和短半轴距离。
4. 单击鼠标左键，分别选取起点和终点，生成的椭圆弧刀路默认加工方向为逆时针。
5. 重复步骤 2~步骤 4，继续绘制。
6. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.11 绘制点

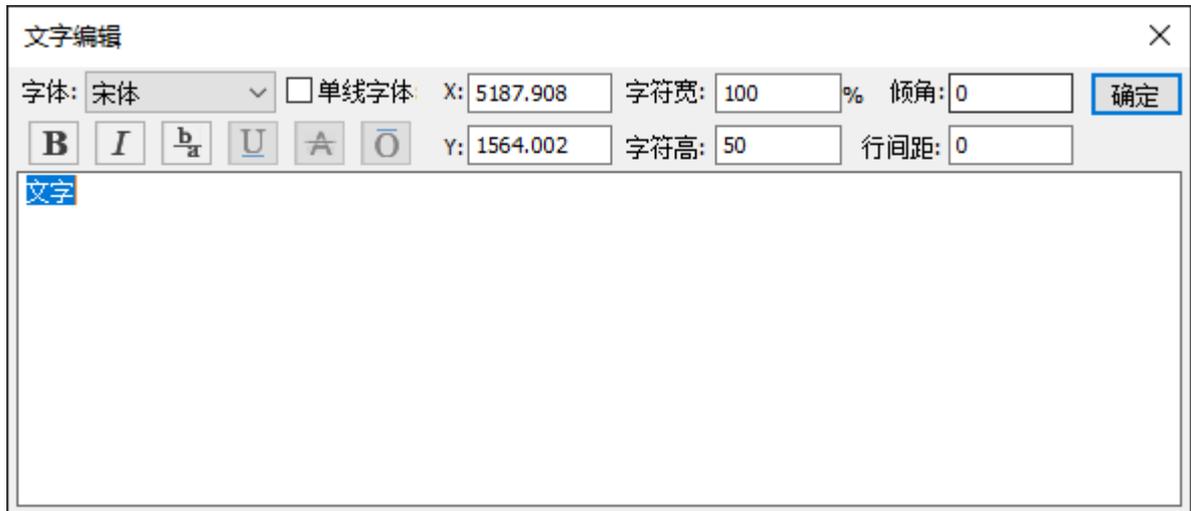
#### 操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **点** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标，选取点的位置，即绘制出一个点。
3. 重复步骤 2，继续绘制。
4. 单击鼠标右键，退出工具。

### 6.1.12 绘制文字

#### 操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **文字** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标，选取文字的位置，并打开 **文字编辑** 对话框：



3. 设置文字参数。
4. 在文字框中输入文字，若需换行，按 **Ctrl+Enter** 组合键。
5. 按 **Enter** 键或点击 **确定**，完成文字绘制。

### 6.1.13 绘制星形

默认绘制五角星形。

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **星形** 工具。
2. 在 **绘图区** 单击鼠标左键，选取中心点。
3. 单击鼠标左键，选取终点。
4. 单击鼠标右键，退出工具。

## 6.2 绘图辅助工具

### 6.2.1 属性

图形属性提供图形的几何信息，可根据设定的条件改变图形大小。

操作步骤：

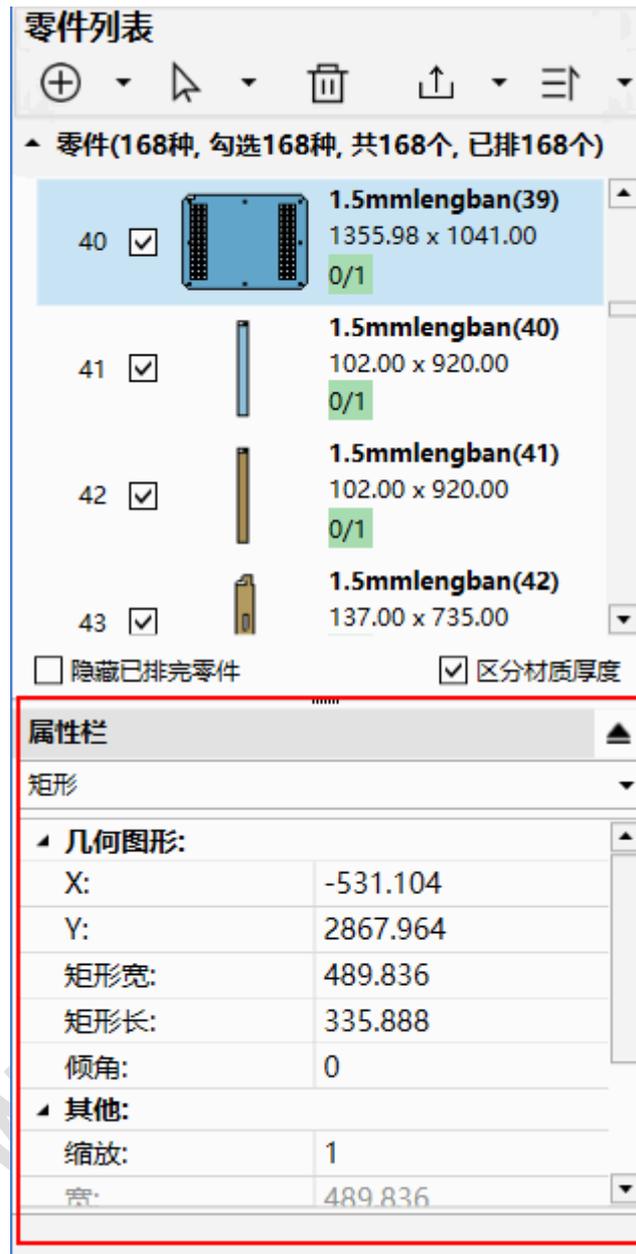
- **打开属性栏功能：**

软件默认不打开 **属性栏** 功能页面，需要手动去打开，有以下两种方式：

- 点击工具条的 。
- 在绘图区，右键选择 **属性**，打开 **属性栏** 对话框：



- 双击该处，放大显示属性栏对话框。如果当前是放大状态，双击该处，则缩小显示属性栏对话框。
- 点击  按钮，将属性栏对话框缩放至零件列表下方。



点击  按钮，则将属性栏对话框从零件列表下方释放出来，单独以对话框的形式显示。

- 点击  关闭对话框。
  - 图形分类树，此处可点击下拉键选择类型。只展示被选中图形的类型，类型包括矩形、圆、多义线、椭圆、零件、圆弧等、
  - 属性参数。
- 修改属性参数：
    - 选择一个或多个图形。
    - 在属性参数区，修改参数。如果选择的是多个图形，可按照图形的类型修改参数，即在图形分类树中选择类型之后，再设置参数。

- c. 修改属性后，图形立刻根据设置的信息进行变化，**属性栏** 页面显示最新的属性信息。

参数说明如下：

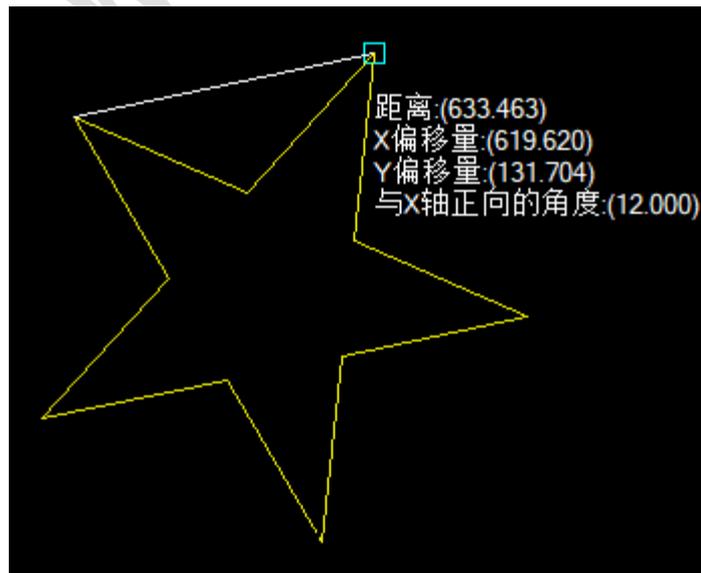
- 几何图形：
  - X、Y 及数值为选中图形的起点 X 轴与 Y 轴坐标。
  - 矩形宽与矩形长为选中图形的宽与长。
  - 倾角为图形相对于 X 轴的角度。
- 其他：
  - 可查看并修改缩放的数值来按比例调整选中图形的大小。
  - 宽和高的数值随设置的缩放比例变化。
  - 缩放中心可设置中心、左、右、上、下、左上、左下、右上、右下。
  - R 角手动设置角度。

### 6.2.2 长度测量

测量任意两点间距离、X/Y 偏移量及与 X 轴正向的角度。

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **长度测量工具**。
2. 单击鼠标左键选取测量起点。
3. 移动光标至测量终点，鼠标下方会根据光标移动的位置，显示测量结果：



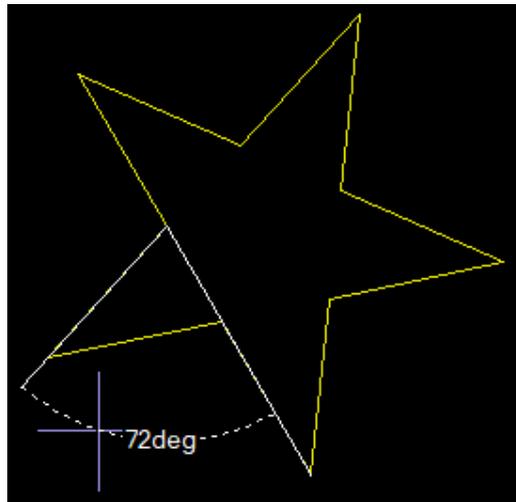
4. 单击鼠标左键选取测量终点，在 **信息栏** 显示测量的距离值。

### 6.2.3 角度测量

测量任意两条线段的夹角值，或线段与圆的切线夹角值。

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **角度测量工具**。
2. 单击鼠标左键选取第一条线段，被选中的线段变成红色。  
选择前被捕捉到的线段变成红色。
3. 移动光标，单击鼠标左键选取第二条线段，两条线段延伸交叉变成白色，且显示角度值：



4. 移动鼠标至要测量角度的方向，单击鼠标左键，在 **信息栏** 显示测量的夹角值。

### 6.2.4 曲线测量

可沿着图形的线段，测量其两点间轨迹的长度。

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **曲线测量工具**。
2. 单击鼠标左键选取测量起点。
3. 移动光标沿着图形的线滑动至测量终点，鼠标下方会根据光标移动的位置，显示测量结果：



4. 单击鼠标左键选取测量终点，在 **信息栏** 显示测量轨迹长度。

## 6.2.5 设置捕捉项

在绘制对象时更精确定位零件视图已有图形的特征点。

鼠标接近特征点时，能轻松捕捉到，便于图形之间的准确连接。

操作步骤：

1. 在 **设置及帮助** 工具条，点击  **设置**，在打开 **设置** 对话框点击 **其他设置** 页签，打开 **其他设置** 页面：



2. 点击 **捕捉设置** 页签，打开 **捕捉选项** 对话框：



3. 勾选所需捕捉的特征项，并调整 **捕捉灵敏度**。

捕捉灵敏度越高，越容易捕捉到特征点。

4. 点击 **确定**。

## 6.3 视图操作

本章主要介绍图形选取和视图调整相关操作。

### 6.3.1 选取图形

选择图形便于编辑。支持两种选取图形方式：

- 手动选择：自行选择任意图形。
- 自动选择：自动选中满足条件的图形。

#### 6.3.1.1 手动选择图形

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **选择** 工具。
2. 选择以下任一方式，选择图形：
  - 点击鼠标左键选取单个图形。
  - 按住 **Ctrl** 键，依次点击鼠标左键，选取多个图形。
  - 按住鼠标右键并拖动鼠标框选图形，选中与框相交和包含在框内的所有图形。

#### 6.3.1.2 自动选择图形

自动选择图形的方式及对应的说明和操作步骤如下：

本节默认在 **绘制零件** 或 **编辑零件** 界面操作。

方式	说明	操作步骤
全选	自动选择所有图形。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>全选</b> 。
全不选	不选中任何图形。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>全不选</b> 。
反选	反向选择未被选中的图形。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>反选</b> 。
选择小图形	选择 X 轴、Y 轴尺寸小于设定值的图形。	1. 在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>选择小图形</b> ，打开 <b>选择小图形</b> 对话框。 2. 输入 X 尺寸和 Y 尺寸。 3. 点击 <b>确定</b> 。

方式	说明	操作步骤
选择不封闭图形	选中所有不封闭的图形。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>选择不封闭图形</b> 。
选择相似图形	软件根据选中的图形，自动匹配并选中类型和尺寸相同的图形。 该操作不区分角度。	1. 在 <b>绘图区</b> ，选中一个图形。 2. 在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>选择相似图形</b> 。
选择相似图形 (区分角度)	软件根据选中的图形，自动匹配并选中类型、尺寸和角度相同的图形。 该操作不区分角度。	1. 在 <b>绘图区</b> ，选中一个图形。 2. 在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>选择相似图形 (区分角度)</b> 。
按图层选择	选中指定图层的图形。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>按图层选择</b> → <b>图层 1/2/3/4/5/6/7</b> 。
按嵌套选择	根据嵌套的方式不同，选出图形。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>按嵌套选择</b> → <b>选择里层/选择外层</b> 。
按类型选择	选中指定类型的图形。 支持的类型有：点、线段、圆、矩形、多义线、文字。	在菜单栏 <b>查看</b> 区域，点击 <b>选择</b> → <b>按类型选择</b> → <b>点 / 线段 / 圆 / 矩形 / 多义线 / 文字</b> 。

### 6.3.2 最佳视图

图形调整至起始位置以及默认大小，在 **绘图区** 全部显示。

**操作步骤：**

- 选择以下任一方式，调整视图至最佳：
  - 点击工具条的 。
  - 点击手动排版工具栏的  → **最佳视图**。

### 6.3.3 视图平移

重新定位图形在 **绘图区** 的位置，便于观察当前图形的不同部位。

**操作步骤：**

- 点击工具条的 ，调用 **视图平移** 工具。
- 选择一个基准点，按住鼠标左键，拖动至目标位置释放鼠标。
- 按 **Esc** 键或单击鼠标右键退出工具。

### 6.3.4 框选放大

将图形的局部放大到视图窗口大小。

操作步骤：

1. 点击工具条的 ，调用 **框选放大** 工具。
2. 按住鼠标左键移动，框选出待放大区域，松开鼠标左键后框选区域放大。
3. 按 **Esc** 键或单击鼠标右键退出工具。

### 6.3.5 实时缩放

实时放大或缩小视图，更可清晰的查看添加的工艺效果。

操作步骤：

1. 在 **绘图区**，选择以下任一方式，实时缩放视图。
  - 将鼠标放到要缩放位置，作为一个基准点，按住 **Ctrl** 和滚动鼠标滚轮。
  - 点击工具条的 ，单击鼠标左键，移动鼠标，确定大小后松开鼠标。

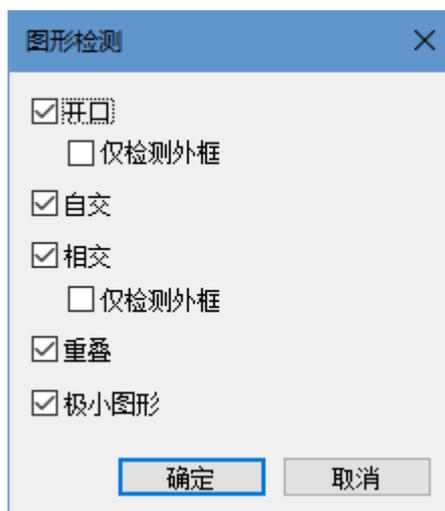
## 6.4 图形处理

### 6.4.1 检测图形

通过检测图形的开口、自交、相交和重叠的情况，可快速锁定图形。

操作步骤：

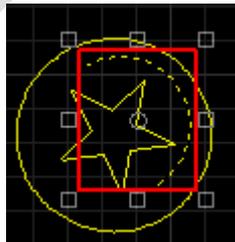
1. 选中要检测的图形。
2. 在菜单栏 **图形处理** 区域，点击  检测，打开 **图形检测** 对话框：



3. 勾选需要检测的项目，点击 **确定**，检测完成后，弹出 **图形检测结果** 对话框：



4. 如果要定位框选出被检测到的图形，则在检测结果上勾选，反之不勾选。  
点击 **确定**，如下为勾选，在 **绘图区** 符合条件的图形以虚线显示且被红框框选：



### 6.4.2 合并

合并图形用于将不相连的多个图形连接起来，合并为单个图形。

仅适用于开口图形、非文字以及群组。

操作步骤：

1. 选中多个图形。
2. 选择以下任一方式，打开 **合并** 对话框：
  - 在 **菜单栏** 中，点击 **✖ 合并**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **合并**。



3. 在 **容差** 设定框中输入容差值。

容差为设置合并需满足图形间的最大间隔值。

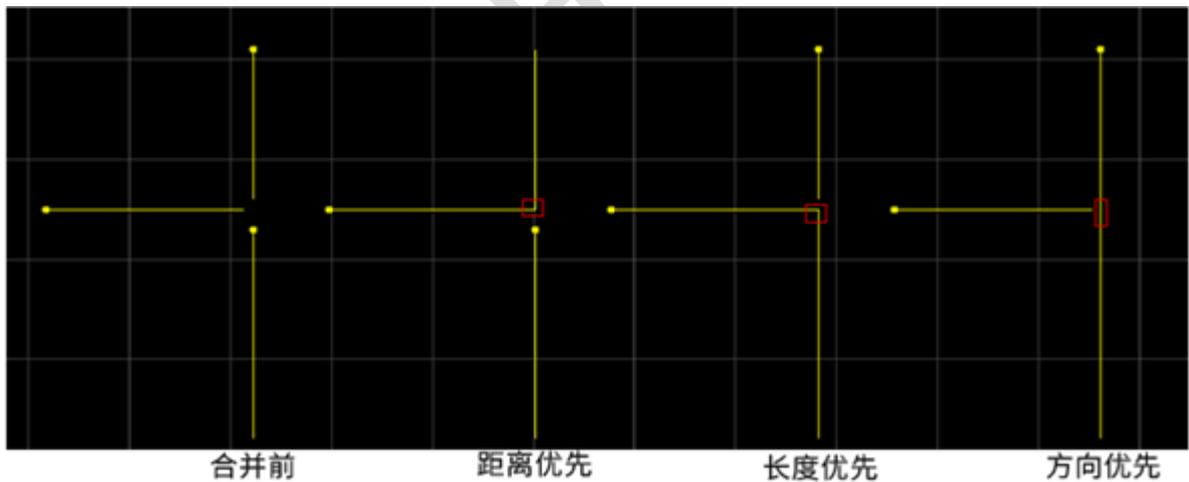
默认合并容差范围：[0.01, 10]mm。

4. 设置合并 **策略**，点击 **距离优先** / **长度优先** / **方向优先**。

当同一合并位置上满足合并容差的端点为三个以上时，优先两两合并距离最近 / 长度最长 / 方向相同的图形。

5. **(可选：)** 若需合并位于不同图层的两段线，勾选 **不同图层间合并**。

前后效果图如下：



### 6.4.3 炸开

根据对象不同，**炸开** 具有以下特点：

- 对象为图形群组时，**炸开** 等同于 **解散组合**。
- 对象为文字时，**炸开** 等同于 **文字转图形**。

炸开图形后删除多余线条，达到修剪刀路的目的，多用于多义线。

配合使用**合并**，可修正图形绘制时发生的错误，保证加工质量。

操作步骤：

1. 选中图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  炸开。

#### 6.4.4 对齐排列

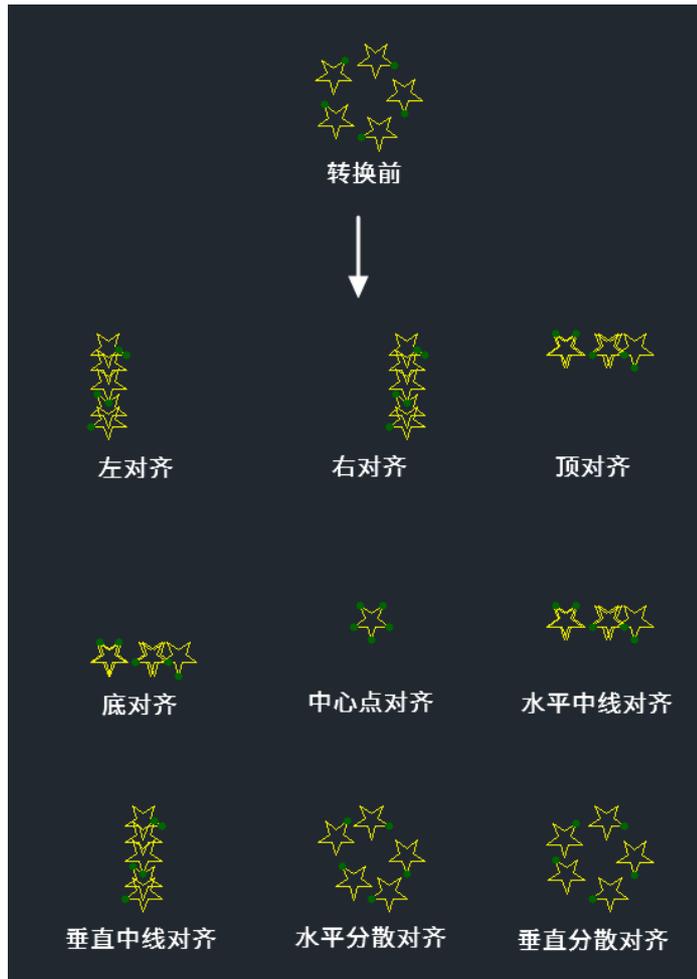
改变多个图形间的相对位置，使其对齐排列。

操作步骤：

1. 选中多个图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  对齐，在子菜单下选择对齐方式：
  - 左对齐
  - 右对齐
  - 顶对齐
  - 底对齐
  - 中心点对齐
  - 水平中线对齐
  - 垂直中线对齐
  - 水平分散对齐
  - 垂直分散对齐

**说明：** 软件提供 **中心点对齐** 的快捷按钮，选中多个图形后，点击工具条的 ，即完成中心点对齐操作。

系统自动执行对齐。前后效果图如下：

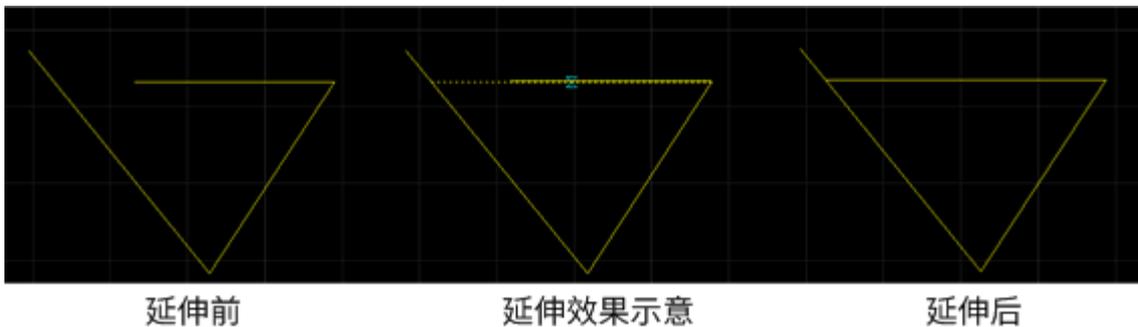


### 6.4.5 延伸

延伸功能是将一条线延伸至另一条线形成交点，使得线封闭。延伸常应用于开口的图形，不支持延伸后无交点的线段。

操作步骤：

1. 点击 菜单栏 中的  延伸。
2. 移动光标至需要伸延的线段，图形显示延伸的效果。
3. 单击鼠标左键确认伸延。



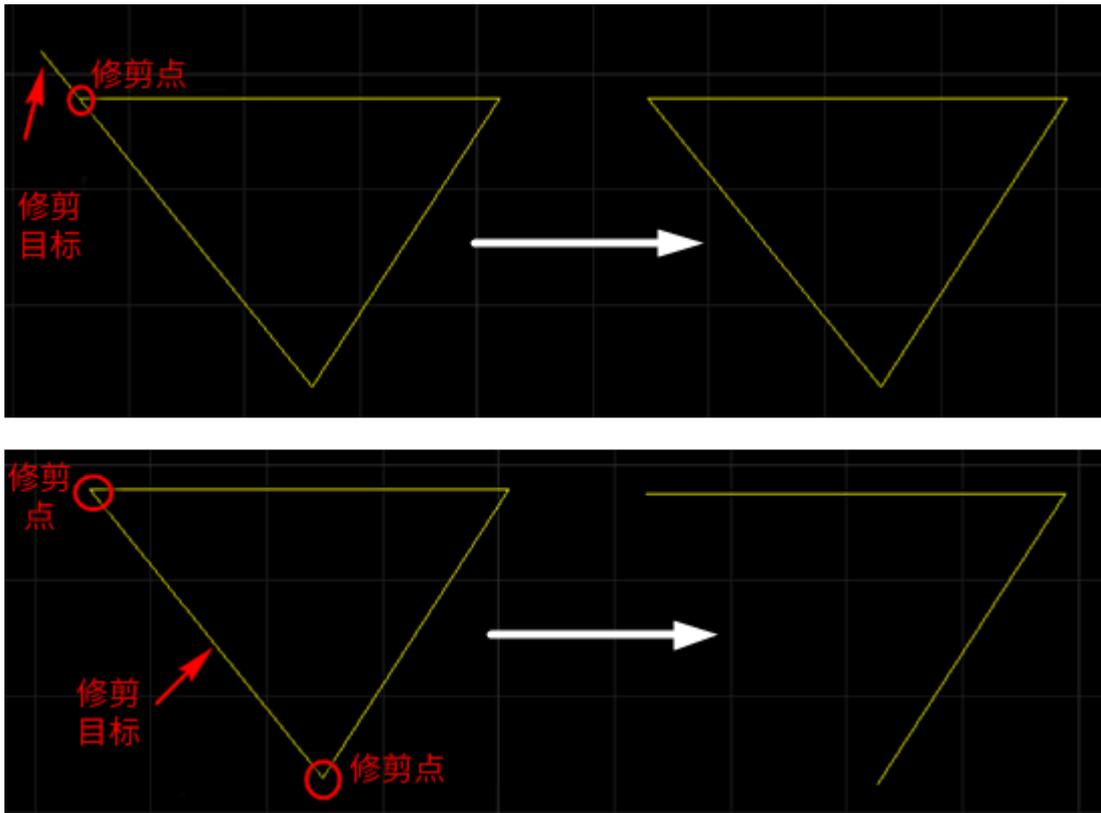
### 6.4.6 修剪

修剪功能是以相交点为修剪点，删除选中的部分。

操作步骤：

1. 点击 **菜单栏** 中的  **修剪**。
2. 选择需要修剪的线段，单击鼠标左键，图形以相交点为修剪点，删除被选中的的线段。

修剪效果图如下：



### 6.4.7 分割和打断

用于将图形进行截断处理，将图形的线打断。

通常使用场景如下：

- 通过打断处理，使切割后的零件与周围材料相连，此时与微连作用相同。
- 在绘制图形阶段裁剪多余的图形，便于切割出理想形状。

分割和打断的区别：

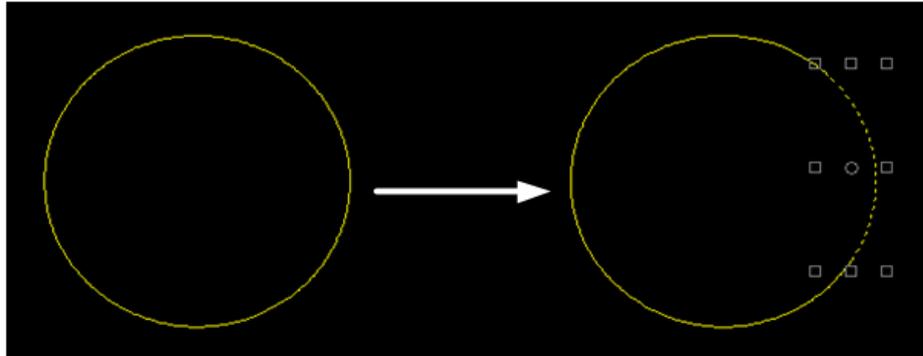
- 方式区别：分割只能手动选择打断点，打断支持自动和手动选择打断点。
- 打断点的长度：分割不能设置，打断支持设置打断点的长度。

## 6.4.7.1 分割

操作步骤：

1. 点击 **菜单栏** 中的 **分割**。
2. 在打断点的位置，单击鼠标左键。

分割效果图如下：

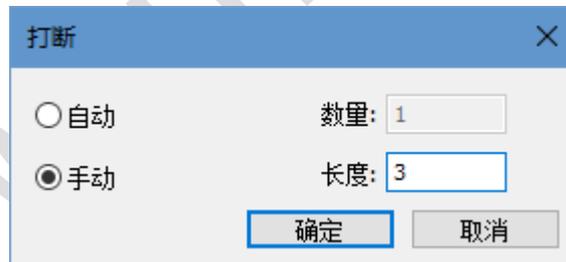


## 6.4.7.2 手动打断

自行选择打断位置，一次只对单个图形执行打断。

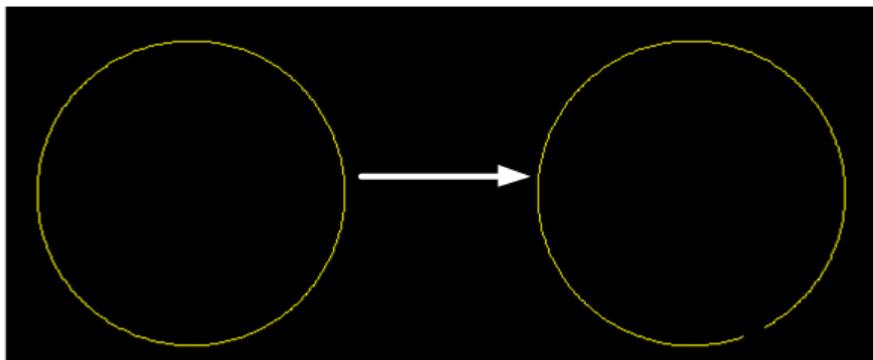
操作步骤：

1. 点击 **菜单栏** 中的 **分割** 的下拉键选择 **打断**，打开 **打断** 对话框：



2. 点击 **手动**，输入打断点的 **长度**。
3. 点击 **确定**。
4. 在打断点的位置，单击鼠标左键。

手动打断效果图如下：



### 6.4.7.3 自动打断

根据设置值自动对选中对象执行打断。

操作步骤：

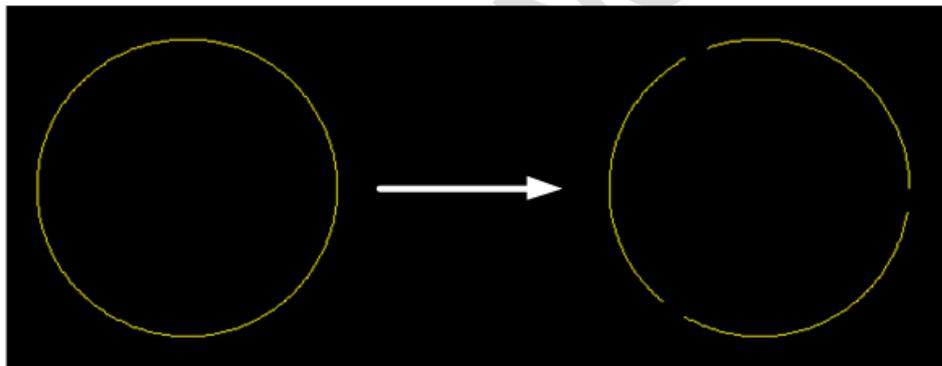
1. 点击 **菜单栏** 中的 **十分割** 的下拉键选择 **打断**，打开 **打断** 对话框：



2. 点击 **自动**，输入打断点的 **数量** 和 **长度**。
3. 点击 **确定**。

自动打断效果图如下：

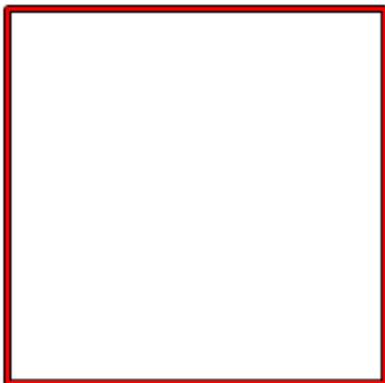
设置打断点的 **数量** 为 3，**长度** 为 3。



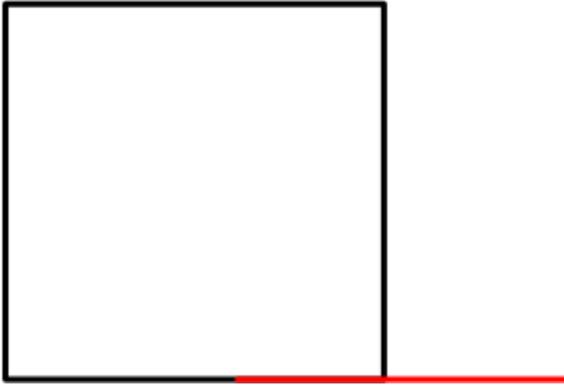
### 6.4.8 删除重复线

可删除重复线的对象如下：

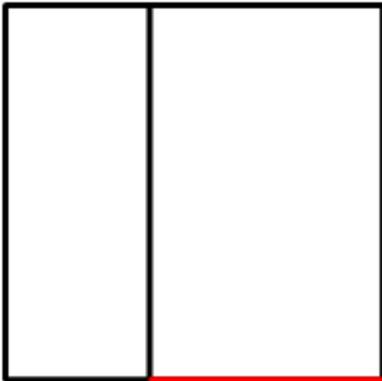
- 完全重合的两个图形：



- 线段与图形之间重叠的线段：



- 图形自身重叠的线段：



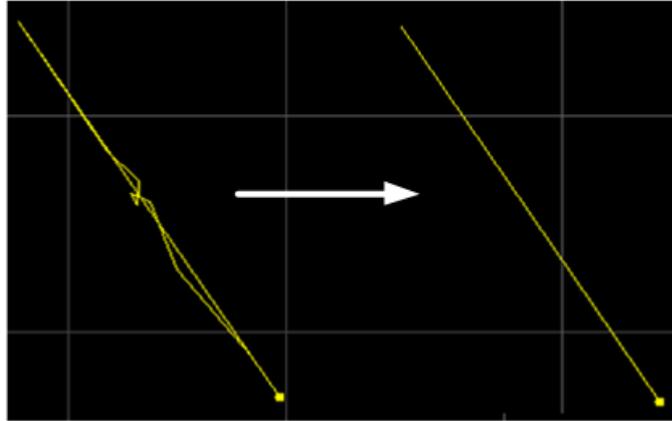
#### 操作步骤：

1. 选中多个图形。
2. 选择以下任一方式，打开 **删除重复线** 对话框：
  - 在 **菜单栏** 中，点击  **删除** 下拉键，选择 **删除重复线**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **删除重复线**。



3. 设置参数：
  - **容差**：删除重复线需满足两条线段间距在最大容差范围内。
  - **最小长度**：删除重复线需满足两条线段的重合长度大于最小长度。
4. 点击 **确定**。

删除重复线效果图如下：



### 6.4.9 删除小图形

可根据设定条件自动删除点、小圆和小曲线。被删除的小圆和小曲线大小可设定。

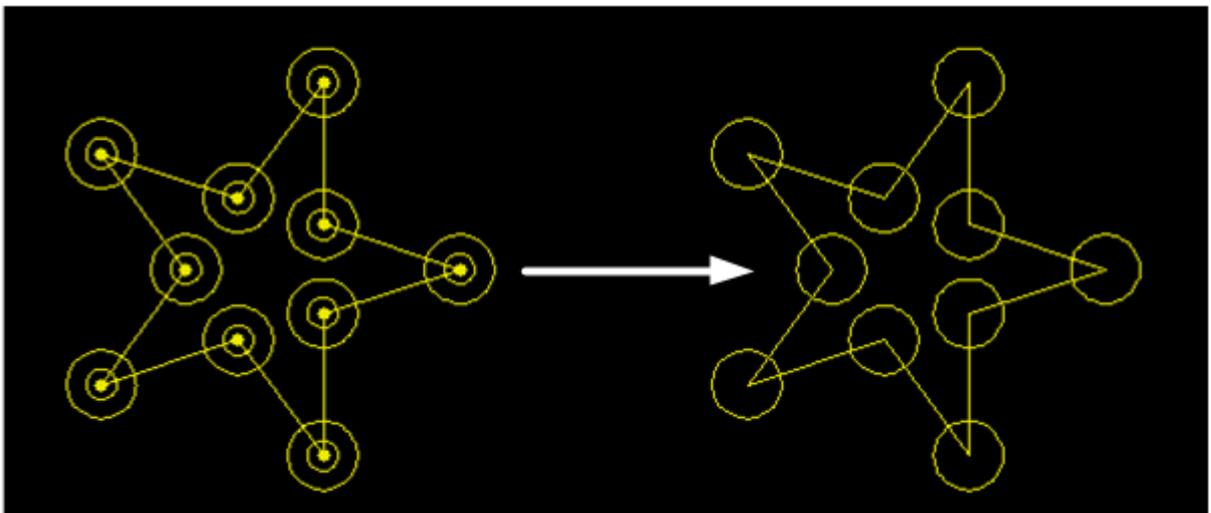
操作步骤：

1. 选中多个图形。
2. 在菜单栏中，点击  删除 下拉键，选择 删除小图形，打开 删除小图形 对话框：



3. 勾选需要删除的项目，并设置大小。
4. 点击 **确定**，弹出被删除小图形数量的提示框。

删除小图形效果图如下：



## 6.5 优化图形

对图形进行的优化操作，使图形达到更好的加工效果。

### 6.5.1 曲线光滑

用于对多段多义线进行光滑处理，以保证加工顺畅。

操作步骤：

1. 选中图形。
2. 选择以下任一方式，执行曲线光滑：
  - 在 **菜单栏** 中，点击  **优化** → **曲线简化**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **曲线光滑**。

操作完毕在 **信息栏** 会弹出 **曲线光滑成功** 提示信息。

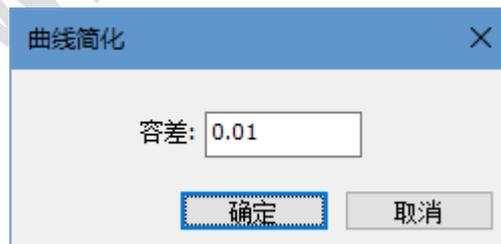
### 6.5.2 曲线简化

多义线一系列的直线和圆弧构成的单个对象，其中由节点控制和调整曲线的形状。

简化曲线是指系统自动减少在容差范围内图形中多义线多余的节点个数，从而加快图形操作的响应速度。

操作步骤：

1. 选中图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  **优化** → **曲线简化**，打开 **曲线简化** 对话框：



3. 在输入框中输入 **容差** 值，点击 **确定**。

操作完毕在 **信息栏** 会弹出 **曲线简化成功** 提示信息。

### 6.5.3 自相交裁剪

将自相交的多义线图形拆分开来，并裁剪掉多余的线段。

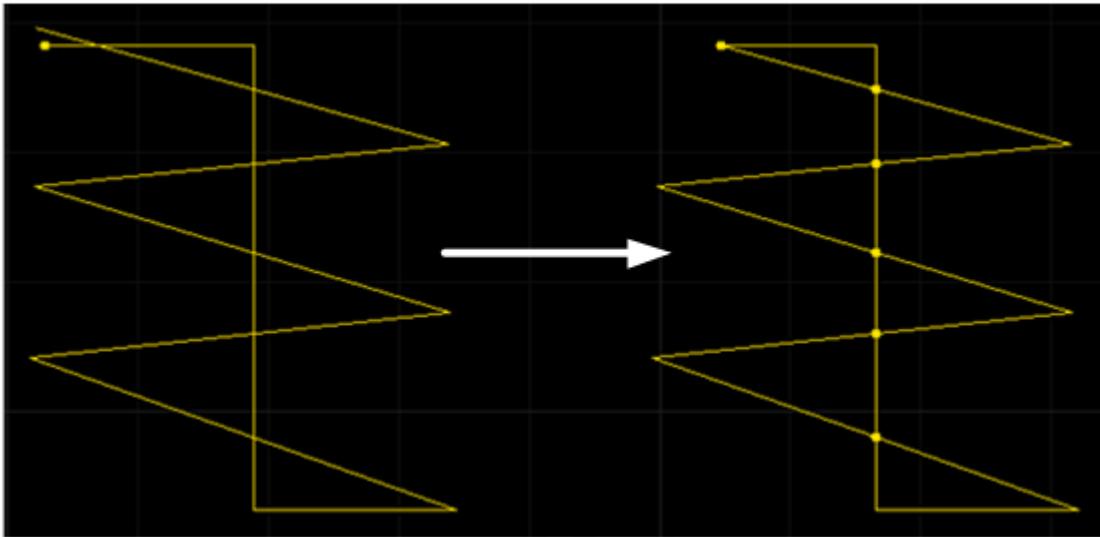
操作步骤：

1. 选中图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  **优化** → **自相交裁剪**，打开 **自相交裁剪** 对话框：



3. 设置长度，点击**确定**，软件自动裁剪掉在长度范围内的线段。

自相交裁剪效果图如下：



#### 6.5.4 文字转图形

用于将文字转换成多义线，后续可添加工艺。

操作步骤：

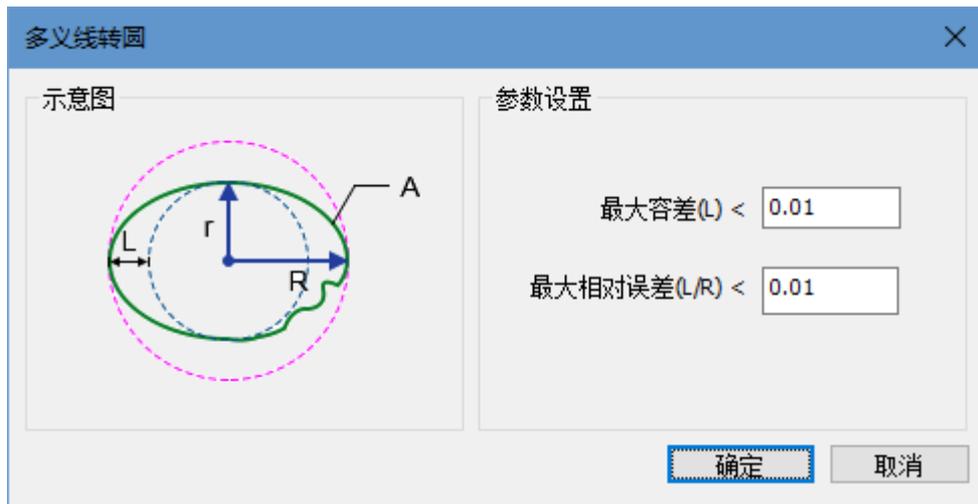
1. 选中图形。
2. 选择以下任一方式，执行文字转图形：
  - 在 **菜单栏** 中，点击  **优化** → **文字转图形**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **文字转图形**。

#### 6.5.5 多义线转圆

用于将形似圆形的闭合多义线转换成圆形。

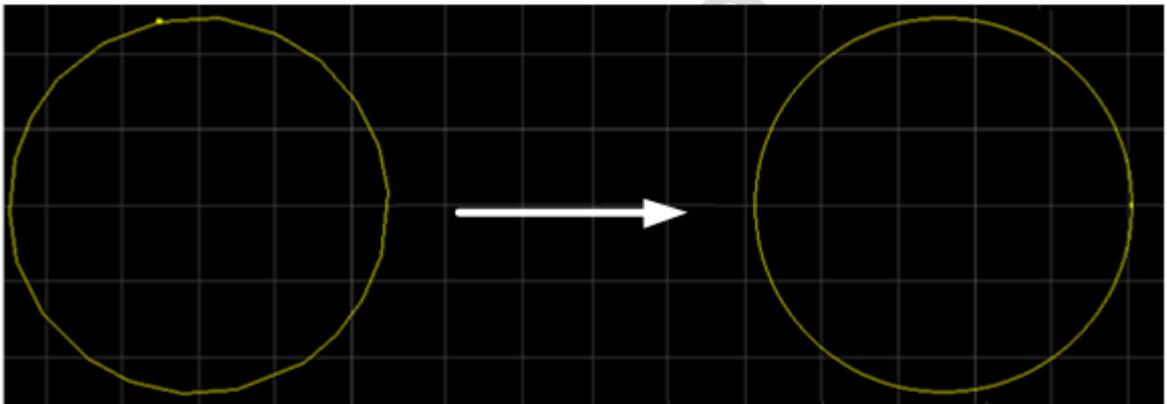
操作步骤：

1. 选中图形。
2. 选择以下任一方式，打开 **多义线转圆** 对话框：
  - 在 **菜单栏** 中，点击  **优化** → **多义线转圆**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **多义线转圆**。



3. 在对话框中输入 **容差** 和 **相对误差**。
4. 点击 **确定**，转换成功时，弹出成功的对象数量提示框。

多义线转圆效果图如下：



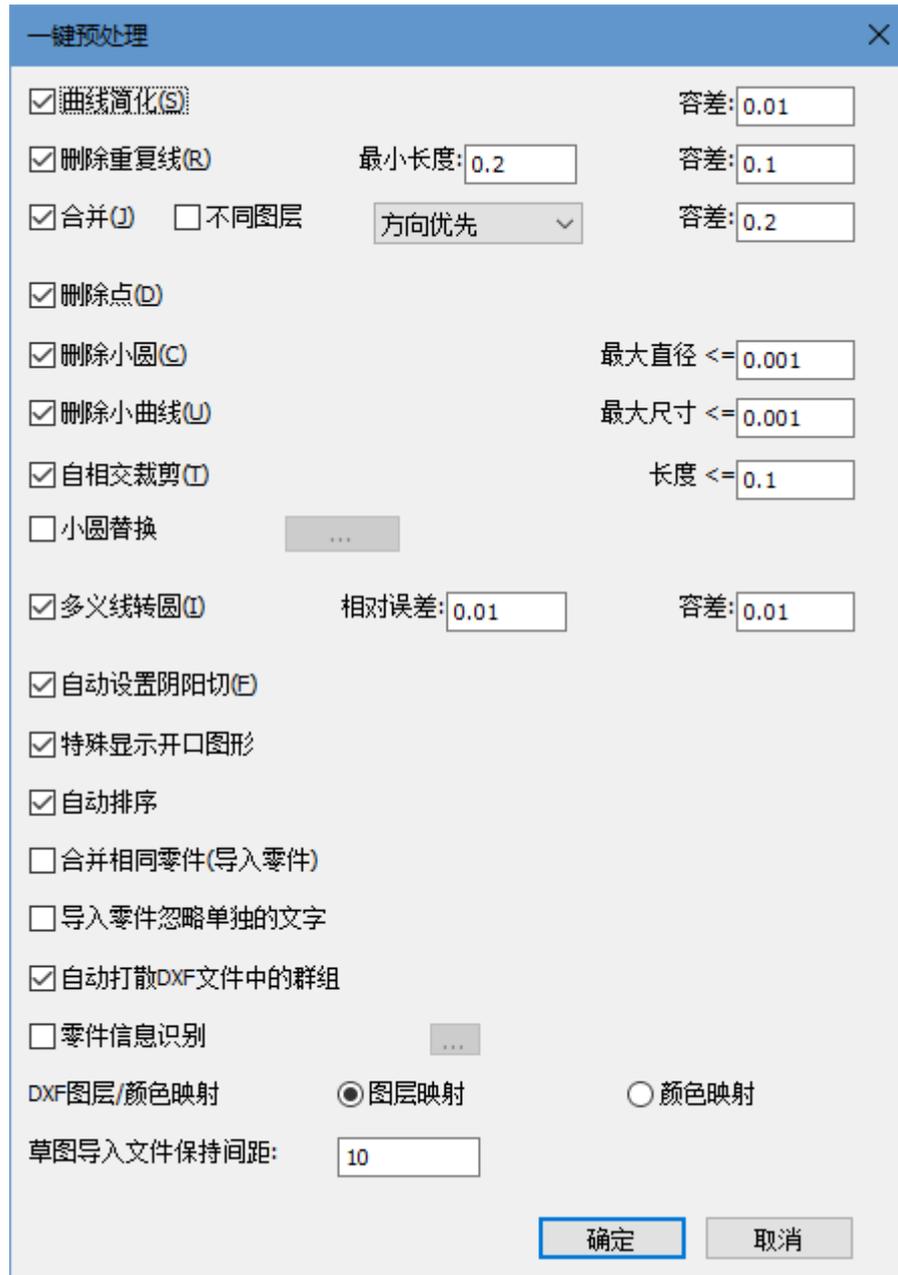
### 6.5.6 一键预处理

一键预处理功能集合了常见加工图形过程中容易出错的项，用户可根据需要，选择需要处理的项对图形进行自动处理，从而使图形达到更好的加工效果。

一键预处理集合的功能项主要包括：曲线简化、删除重复线、合并、删除点、删除小圆、删除小曲线、自相交裁剪、多义线转圆、自动设置阴阳切等。

**操作步骤：**

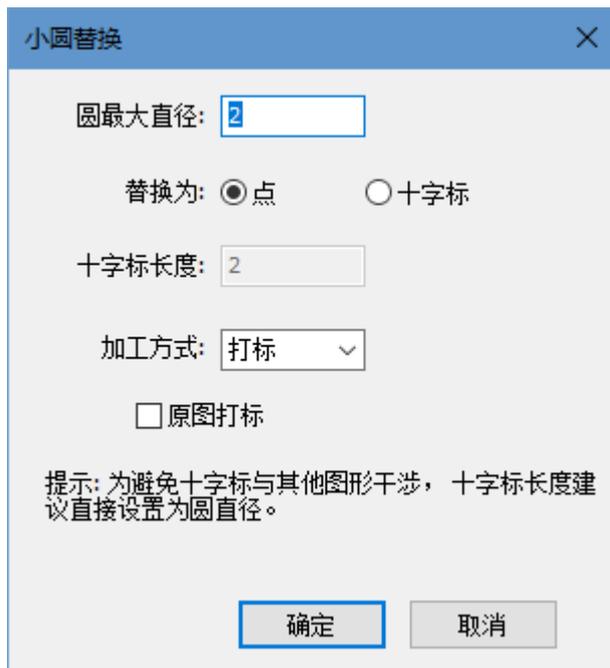
1. 选中图形。
2. 选择以下任一方式，打开 **一键预处理** 对话框：
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **一键预处理**。
  - 在 **菜单栏** 中，点击  **预处理**。



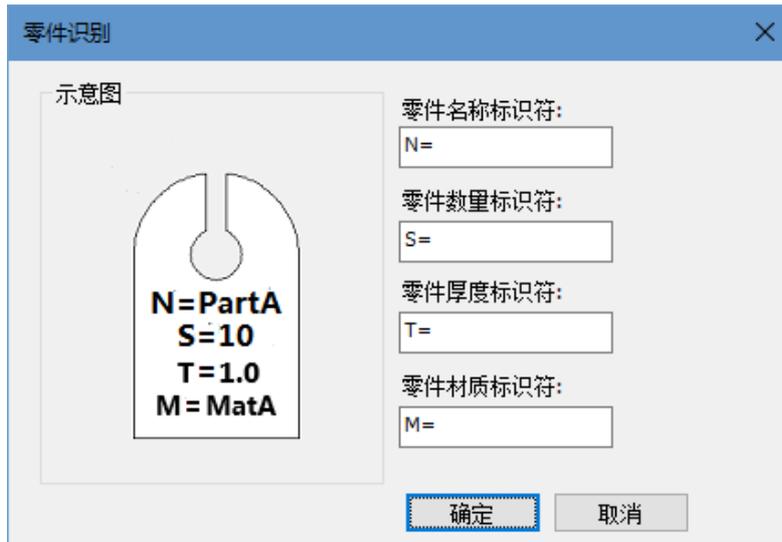
### 3. 勾选预处理项，并设置参数范围。

- [曲线简化](#)，勾选后设置容差，减少在容差范围内图形中多义线多余的节点个数。
- [删除重复线](#)，勾选后设置最小长度和容差，删除重复线需满足两条线段的重合长度大于最小长度和删除重复线需满足两条线段间距在最大容差范围内。
- [合并](#)，勾选，设置合并策略和容差，将不相连的多个图形连接起来，合并为单个图形。如果需合并位于不同图层的两段线，勾选 [不同图层](#)。
- [删除小图形](#)，勾选删除点/删除小圆/删除小曲线，设置被删除的小圆和小曲线大小。
- [自相交裁剪](#)，勾选，设置长度，则自相交的多义线图删除长度范围内的线段。

- 小圆替换，勾选，设置被替换圆的大小，替换成的对象和加工方式。



- [多义线转圆](#)，勾选设置相对误差和容差，将形似圆形的闭合多义线转换成圆形。
- 自动设置阴阳切，勾选，根据图形的嵌套关系设置为阴切或阳切。
- 特殊显示开口图形，勾选，则高亮/方框显示开口图形，方便快速找到开口图形。
- [自动排序](#)，勾选，按照默认的排序策略排序。
- 合并相同零件（导入零件），勾选，导入零件时，相同零件自动合并，零件列表只显示一个预览图，数量按照相同零件的个数叠加。
- 导入零件忽略单独的文字，勾选，导入零件时，不识别单独的文字。
- 自动打散 DXF 文件中的群组，勾选，则导入 DXF 文件时，如果存在群组，解散群组后识别导入。
- 零件信息识别，勾选，设置标识符对应的信息，导入零件时，识别文件内的标识符，设置零件信息。



- DXF 图层/颜色映射，选择映射的方式：
  - 图层映射：DXF 文件的图层编号与套料软件中的图层工艺编号对应。
  - 颜色映射：DXF 文件的图层颜色与套料软件中的图层工艺颜色对应。
- 草图导入文件保持间距，设置距离，在草图中导入文件时，不同文件里的图形之间的距离。

4. 点击 **确定**。

## 6.6 编辑图形

### 6.6.1 组合

可以将多个图形组合成一个图形组，方便同时编辑、移动、排版等操作。

**操作步骤：**

1. 选中图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  **组合**。

操作完毕在 **信息栏** 会弹出 **组合操作成功** 提示信息。

### 6.6.2 解散组合

对已组合的图形恢复成组合前的多个图形状态。

**操作步骤：**

1. 选中图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  **解散组合**。

操作完毕在 **信息栏** 会弹出 **解散组合成功** 提示信息。

### 6.6.3 共边

对图形之间重合的边做共边处理，运用共边策略，使其共用一条边界，避免了加工时重复切割同一条边界的问题。

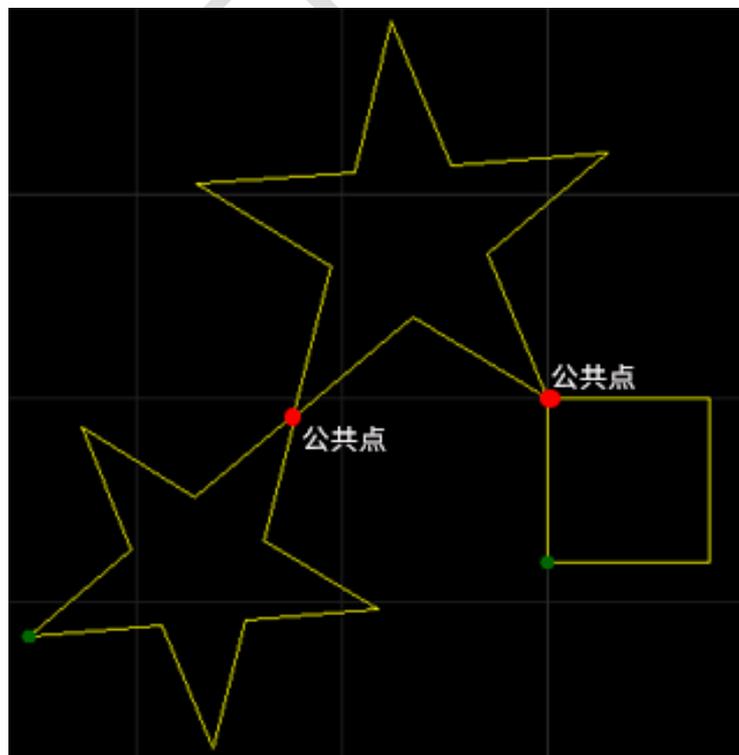
#### 6.6.3.1 共边说明

共边的对象需满足以下条件：

- 封闭图形
- 公共边界为直线或圆弧



- 含有公共点的图形



## 6.6.3.2 共边策略

软件提供以下共边策略，即共边后图形的切割排序方式：

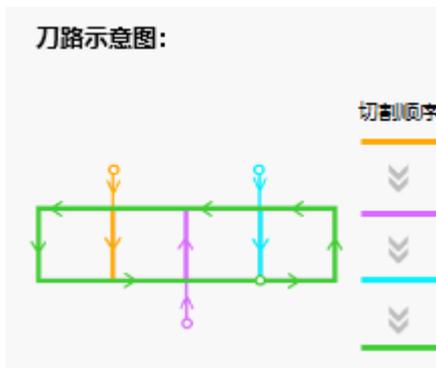
- **单零件切割：**适用于所有共边群组，对复杂共边图形尤为合适；切割方式为：完整切掉一个零件后再切割下个零件；合理地应用过切+缺口功能可以有效地避免碰板，并且减少零件上的穿孔。



- **C型切割：**适用于单行、单列共边群组，尤其是类矩形零件的共边切割；其切割方式为：非共边段先切，共边段留在下一个零件上切。具体表现为：切割2号零件时，1号零件才从板材分离，可以有效避免碰板。



- **网格切割：**只适用于单行或单列共边群组；其切割方式为：先将整个共边图形共边段切完，最后再一刀切割完整整个外框；可以有效的减少切割时间，提高切割效率。



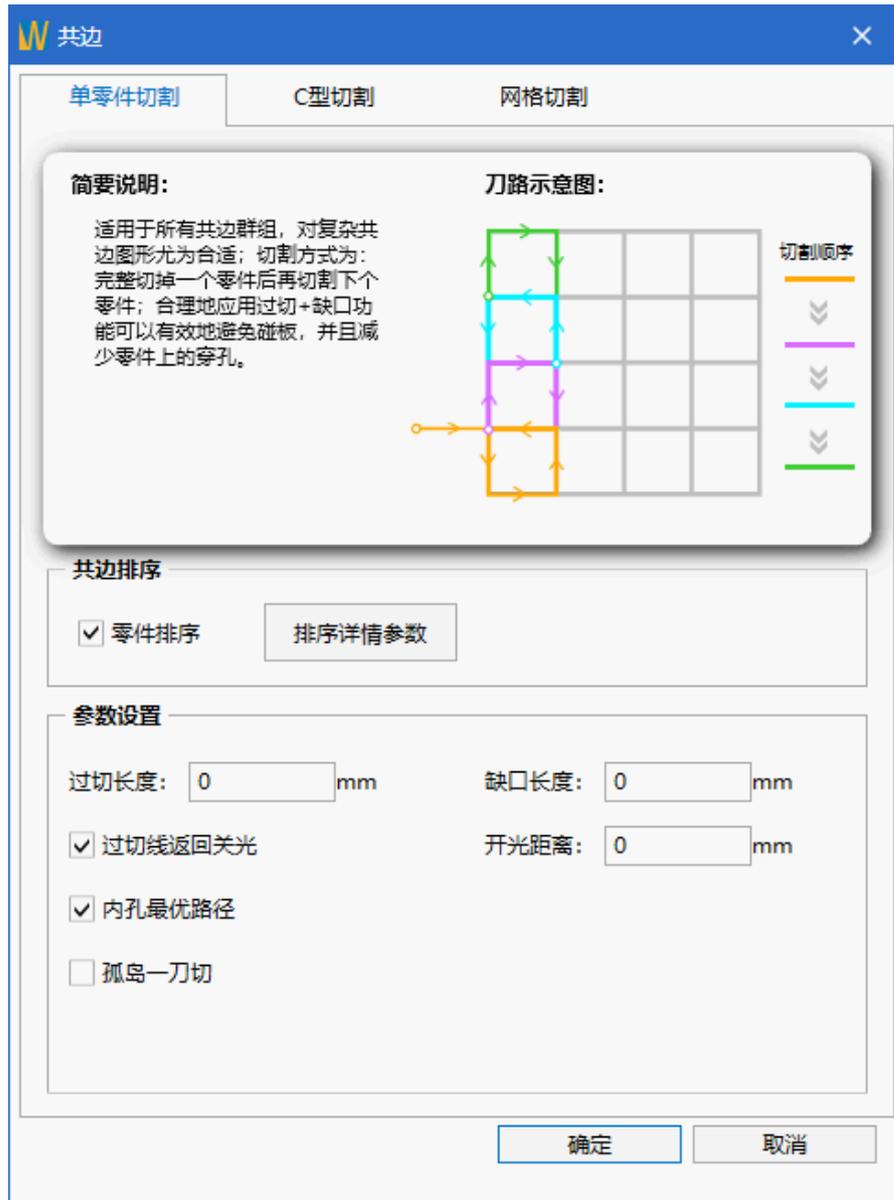
说明：

- 草图中的共边只有两种：C 型、网格
- 排版中的共边有三种：单零件、C 型、网格
- 共边阵列中有四种：单零件、C 型、网格、阶梯

### 6.6.3.3 操作步骤

1. 选中图形。

2. 在 **菜单栏** 中，点击  **共边**，打开 **共边** 对话框：



3. 需要哪种共边策略，则点击相应的页签并设置参数。

4. 设置完成后，在当前页点击 **确定**，共边后图形转化为群组。

**注意：** 在哪个页签点击的确认就是用该页签的参数共边；各页签的参数不会相互影响。

### 6.6.3.4 参数说明

- 单零件切割

参数	说明
零件排序	选择零件内和零件间的相对顺序。
过切长度	设置过切的长度。
缺口长度	自动在零件的尾点处增加缺口。
过切线返回关光	切割完过切段后，返回原有路径时，返回时不开光。
开光距离	距离原有路径点的距离再次开光。
内孔最优路径	共边内孔执行最短路径排序。
孤岛一刀切	在切割共边群组时，碰到孤岛段，会一刀连续的将此孤岛段切割完。

- C型切割

参数	说明
零件排序	选择零件内和零件间的相对顺序。
起点位置	刀路的起点。
不同图层间共边	勾选后支持不同图层的切割段共边。
起始点外延	将起始点沿着切割路径顺延一段距离。
防止碰板	一种刀路排序策略。
过切长度	设置过切的长度。
边框优先	优先切割靠近板材边缘的边。

- 网格切割

参数	说明
零件排序	选择零件内和零件间的相对顺序。
起点位置	刀路的起点。
不同图层间共边	勾选后支持不同图层的切割段共边。

### 6.6.4 制作阵列

阵列是简单的嵌套形式之一，可将加工图形复制出多个并有序排列，提高加工效率。

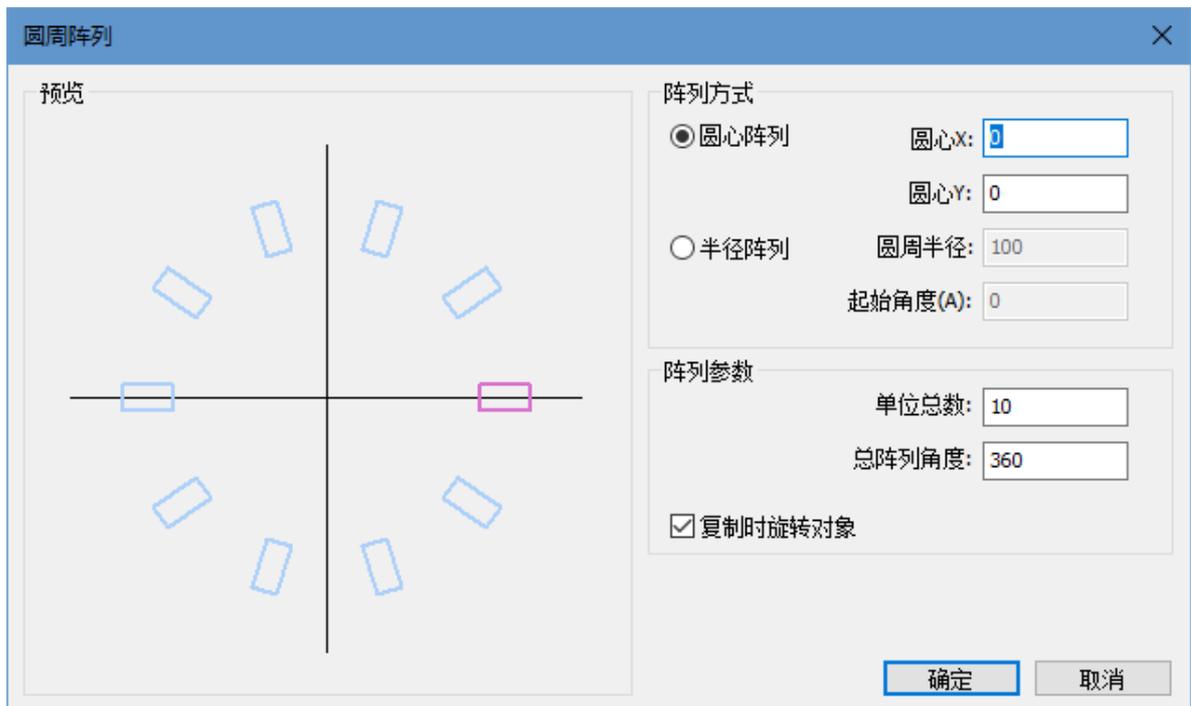
### 6.6.4.1 圆周阵列

圆周阵列有两种模式：

- 圆心阵列：以指定的圆心坐标为基准，做出阵列。
- 半径阵列：以当前选中的图形为基准（圆心），周围做出一圈阵列。

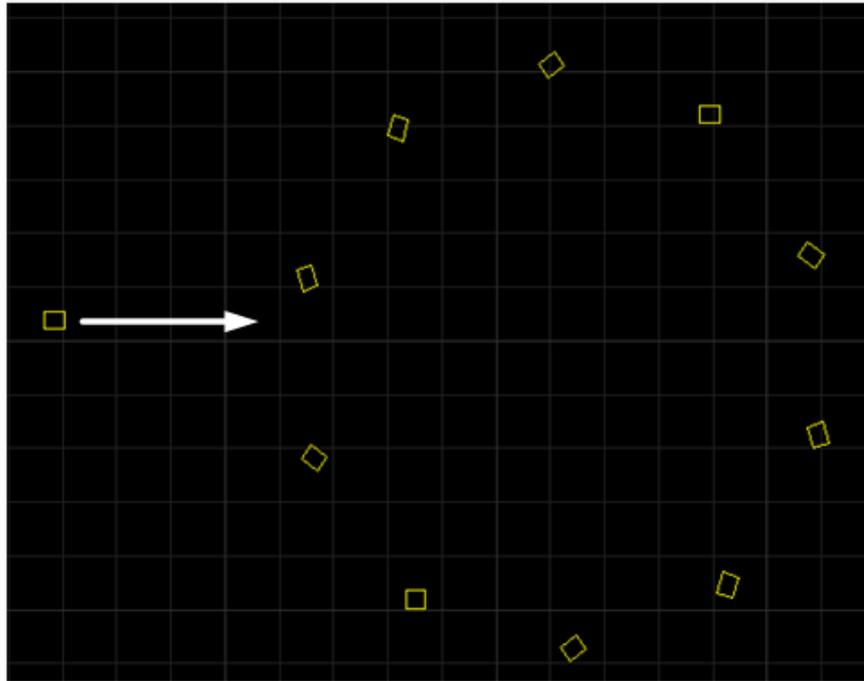
操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  → **圆周阵列**，打开 **圆周阵列** 对话框：



3. 设置阵列方式。
  - 圆心阵列：勾选**圆心阵列**，设置圆周阵列的旋转中心点坐标。
  - 半径阵列：勾选**半径阵列**，设置 **圆周半径** 和 **起始角度(A)** 参数。
4. 设置**阵列参数**区域的参数。
  - **单位总数**：复制圆的总数。
  - **总阵列角度**：总阵列偏移角度。
5. 点击 **确定**。

圆周阵列效果图如下：

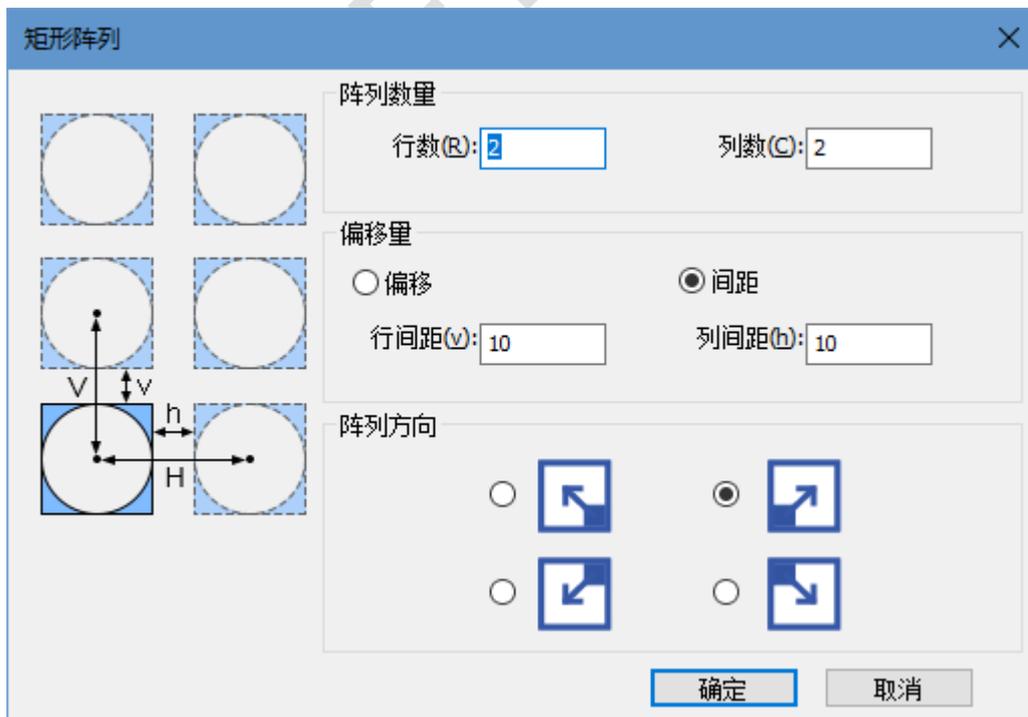


### 6.6.4.2 矩形阵列

将图形沿着矩阵方阵复制。

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在 菜单栏 中，点击  → 矩形阵列，打开 矩形阵列 对话框：



3. 设置矩形阵列的行数和列数。

4. 在 **偏移量** 区域，设置偏移方式：
  - **偏移**：以图形中心为基准进行平移。
  - **间距**：以图形边框为基准进行平移。
5. 勾选矩形阵列的方向。
6. 点击 **确定**。

矩形阵列效果图如下：

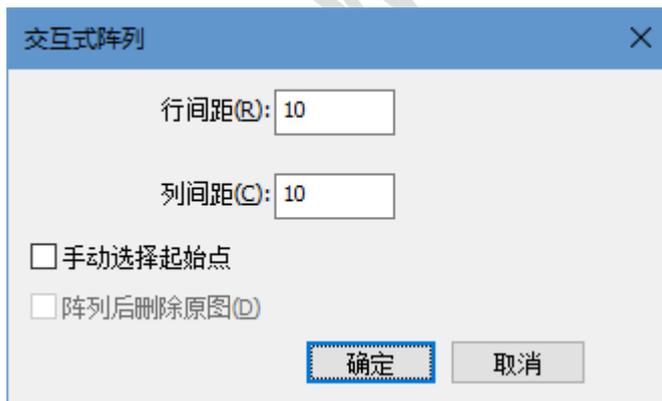


### 6.6.4.3 交互式阵列

手动选定阵列的区域范围，在该区域内将图形沿矩阵方阵复制。

**操作步骤：**

1. 选中一个或多个图形。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  → **交互式阵列**，打开 **交互式阵列** 对话框：



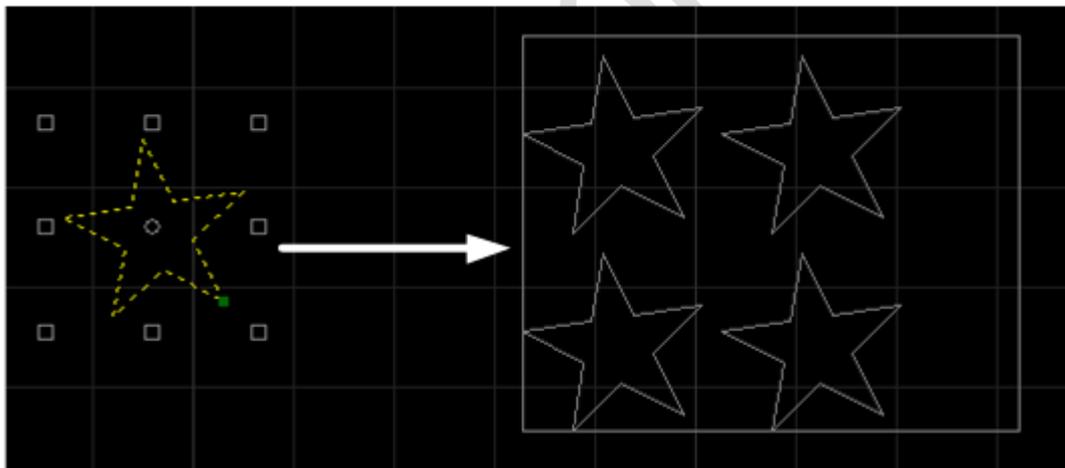
3. (可选：) 若需将原图删除，勾选 **阵列后删除原图**。
4. 设置交互式阵列的 **行间距** 和 **列间距**。
  - **行间距**：以图形边框为基准进行左右平移。
  - **列间距**：以图形边框为基准进行上下平移。

5. 点击 **确定**，此时光标变成 。

6. 根据选择阵列的起始点方式不同，选择执行以下操作：

如果...	那么...
手动选择阵列的起始点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 勾选 <b>手动选择起始点</b>。</li> <li>2. 根据需要，选择是否勾选 <b>阵列后删除原图</b>。</li> <li>3. 点击 <b>确定</b>。</li> <li>4. 点击鼠标左键选取起始位置，拖动鼠标，选择终点位置，点击鼠标左键。 若需重新选取起始位置，点击鼠标右键。</li> </ol>
自动以所选图形的中心为起始点	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 取消勾选 <b>手动选择起始点</b>。</li> <li>2. 点击 <b>确定</b>。</li> <li>3. 拖动鼠标，选择终点位置，点击鼠标左键。</li> </ol>

交互式阵列效果图如下：



### 6.6.4.4 共边阵列

在排版结果页面中，手动选定阵列的区域范围，在该区域内将图形沿矩阵方阵复制，复制时的零件间距为 0，阵列后将自动共边，形成一个共边群组。

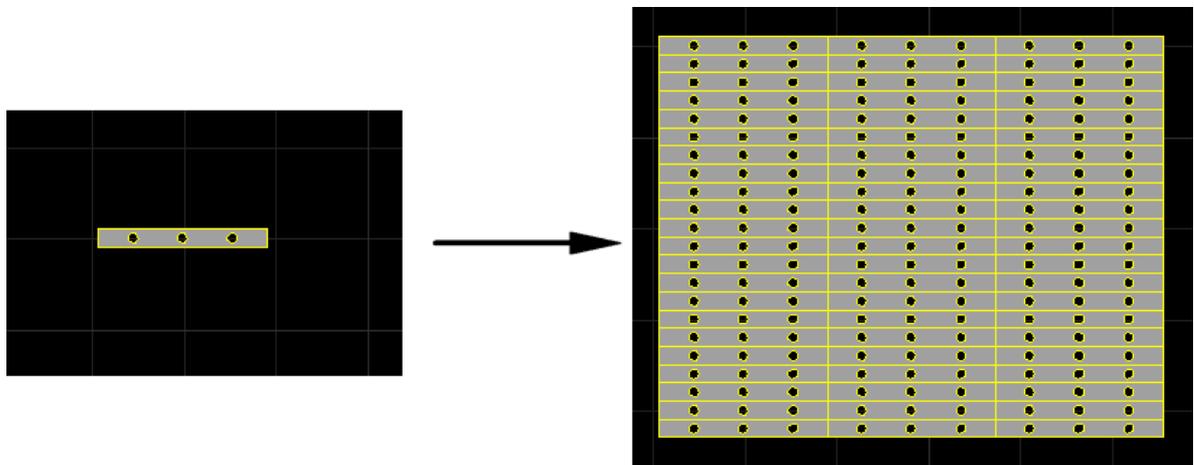
**操作步骤：**

1. 在排版结果页面中，选择单一零件。
2. 在 **菜单栏** 中，点击  → **共边阵列**，打开 **共边阵列** 对话框：



- 需要哪种共边策略，则点击相应的页签并设置参数。
- 设置完成后，在当前页点击 **确定**，软件自动关闭 **共边阵列** 对话框。  
**注意：** 在哪个页签点击的确认就是用该页签的参数共边；各页签的参数不会相互影响。
- 在绘图区拖动鼠标，观察生成的阵列，在终点位置点击鼠标左键，完成共边阵列绘制，阵列为群组。

共边阵列效果图如下：



参数说明：

参数	说明
零件排序	设置阵列后零件间和零件内的相对顺序。
零件微连	在阵列后的零件上增加微连。
引入线设置	对阵列后的共边群组添加引刀线。
参数设置	增加其他共边切割的参数。

WEIHONG

## 7 加工工艺

### 7.1 阴切与阳切

阴切 用于加工时保留封闭图形的外部，阳切 用于加工时保留封闭图形的内部。

操作步骤：

1. 在 草图页面 / 零件编辑页面 / 路径编辑页面 中，选中封闭图形。
2. 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击阴 / 阳切 → 阴切 / 阳切 / 自动设置。



说明：自动设置即根据选中图形的嵌套关系设置为阴切或阳切。

### 7.2 引刀线

将引刀线设置在废料区，避免加工时起点缺口过大、起点区域速度不均匀等问题，从而提高加工精度。

#### 7.2.1 自动设置引刀线

自动根据设置值对选中的对象添加引刀线。

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 选择以下任一方式，打开 引刀线 对话框：
  - 在菜单栏 工艺 区域，点击 引刀线。
  - 在绘图区，单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 引刀线 → 设置。

**引入线**

类型(T): 直线      长度(L): 3

张角(A): 30 deg      半径(R): 3

起点添加小圆      小圆半径: 0.5

**引出线**

类型(Y): 直线      长度(E): 3

张角(N): 30 deg      半径: 1

**封口**

缺口: 0       过切: 0

**位置**

自动选择合适的引入位置

角点优先

长边优先

按照图形的总长度设定(0~100)      0 %

鼠标指定

**高级选项**

不改变引线位置，只改变类型

不改变引线类型，只改变位置

仅作用于封闭图形

仅作用于阳切图形       仅作用于阴切图形

检查引线线

确定
取消

3. 在引入线和引出线区，设置相关参数，参数说明如下：

参数	说明
类型	包括直线型、圆弧型和勾型，其中勾型由圆弧和直线相连构成。
张角	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直线引刀线的张角指引刀线与图元交点切线的夹角。</li> <li>▪ 圆弧引刀线的张角指圆心角。</li> </ul>
长度	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 直线和圆弧引刀线的长度指直线和圆弧的长度。</li> <li>▪ 勾型引刀线的长度指圆弧部分半径与直线部分长度之和。</li> </ul>
半径	勾型引刀线的半径是指引刀线圆弧部分半径。

参数	说明
起点添加小圆	为了解决在穿厚板时，熔渣堆积影响切割效果的问题。在引线起点添加合适的小圆孔，可将熔渣一并切除，从而保证切割质量。
小圆半径	引线起点小圆的半径。

4. **(可选)** 若为封闭图形，在 **封口** 区域设置缺口或过切。

- **缺口**：开口引刀线，表示不切断。
- **过切**：封口引刀线。

**说明**：也单独编辑或删除缺口和过切，在绘图区，选中一个或多个图形，单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **封口** → **无 / 缺口 / 过切**。

5. 设置引刀线位置，根据不同的需求，选择执行以下操作：

如果...	那么...
选择 <b>自动选择合适的引入位置</b>	按需选择： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>角点优先</b>：优先在拐角处添加引刀线。</li> <li>▪ <b>长边优先</b>：优先在最长的边上添加引刀线</li> </ul>
选择 <b>按照图形的总长度设定(0~100)</b>	设置加工起点到引刀线位置占图形总边长的百分比。 <b>注意</b> ：仅适用于封闭图形。

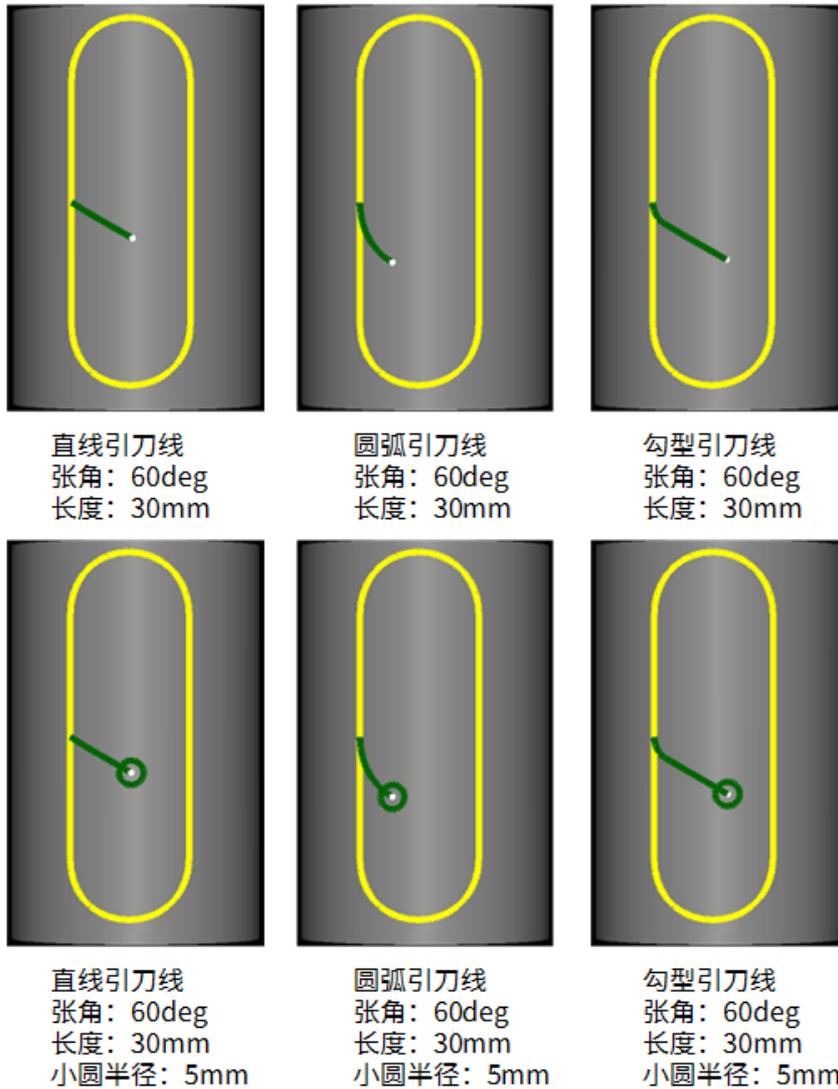
6. 在 **高级选项** 区域，按需选择：

- 不改变引线位置，只改变类型
- 不改变引线类型，只改变位置
- 仅作用于封闭图形
- 仅作用于外模图形
- 仅作用于内膜图形
- 检查引刀线

7. 点击 **确定**。

如果勾选了**检查引刀线**，软件会自动检查引刀线是否合理，合理的话跳出对话框显示“引刀线检查通过”。

引刀线效果图如下：



## 7.2.2 手动设置引刀线

鼠标指定引刀线位置，并根据设定值添加引刀线。

### 操作步骤：

- 选择以下任一方式，打开 **引刀线** 对话框：
  - 在菜单栏 **工艺** 区域，点击 **引刀线**。
  - 在绘图区，单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **设置**。

引刀线

引入线

类型(T): 直线

长度(L): 3

张角(A): 30 deg

半径(R): 3

起点添加小圆

小圆半径: 0.5

引出线

类型(Y): 直线

长度(E): 3

张角(N): 30 deg

半径: 1

封口

缺口: 0

过切: 0

位置

自动选择合适的引入位置

角点优先

长边优先

按照图形的总长度设定(0~100) 0 %

鼠标指定

高级选项

不改变引线位置, 只改变类型

不改变引线类型, 只改变位置

仅作用于封闭图形

仅作用于阳切图形

仅作用于阴切图形

检查引刀线

确定 取消

2. 在 **引入线** 和 **引出线** 区, 设置相关参数, 参数说明参见[自动设置引刀线](#)。
3. (可选: ) 若为封闭图形, 在 **封口** 区域设置缺口或过切。
  - **缺口**: 开口引刀线, 表示不切断。
  - **过切**: 封口引刀线。

**说明:** 可单独编辑或删除缺口和过切, 在绘图区, 选中一个或多个图形, 单击鼠标右键调出快捷菜单, 点击 **引刀线** → **封口** → **无 / 缺口 / 过切**。

4. 在 **位置** 区, 点击 **鼠标指定**, 此时返回绘图区。
5. 点击图形边界手动指定引刀线的位置。
6. 设置完毕后点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出工具。

### 7.2.3 修改引刀线

手动修改引刀线位置。

操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **设置起点**。
3. 在图形边界上点击鼠标左键，修改引刀线位置，不修改角度及长度。
4. 点击鼠标右键或按 **ESC** 键退出起点功能。

### 7.2.4 检查引刀线

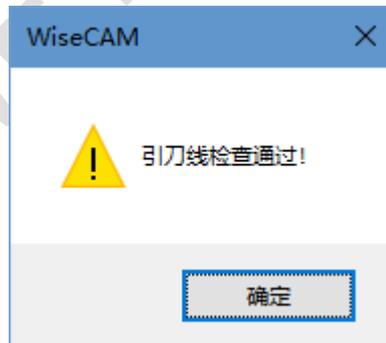
检查引刀线是否合理，如果不合理，给出修改建议，并自动修改。

操作步骤：

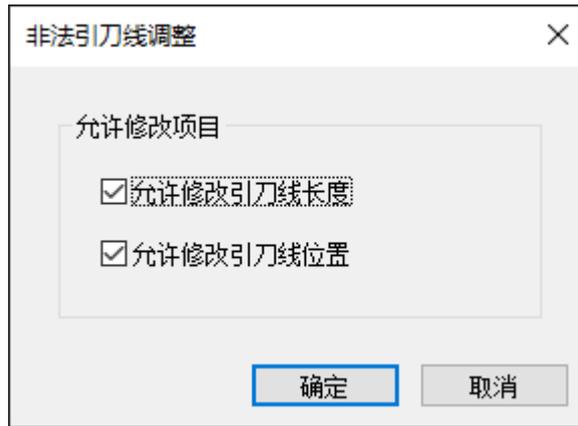
1. 选中一个或多个图形。
2. 选择以下任一方式，执行检查：
  - 在菜单栏 **工艺** 区域，点击 **引线** 的下拉键 → **检查引线**。
  - 在绘图区，单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **引刀线** → **检查引刀线**。

结果：

- 如果检查通过，则弹出通过的提示框：



- 如果检查不通过，则弹出 **非法引刀线调整** 对话框，勾选允许修改的项目，点击 **确定**。



如果通过调整后，通过检查，则弹出通过提示框；如果不通过，则提示需要手动修改。



## 7.3 微连

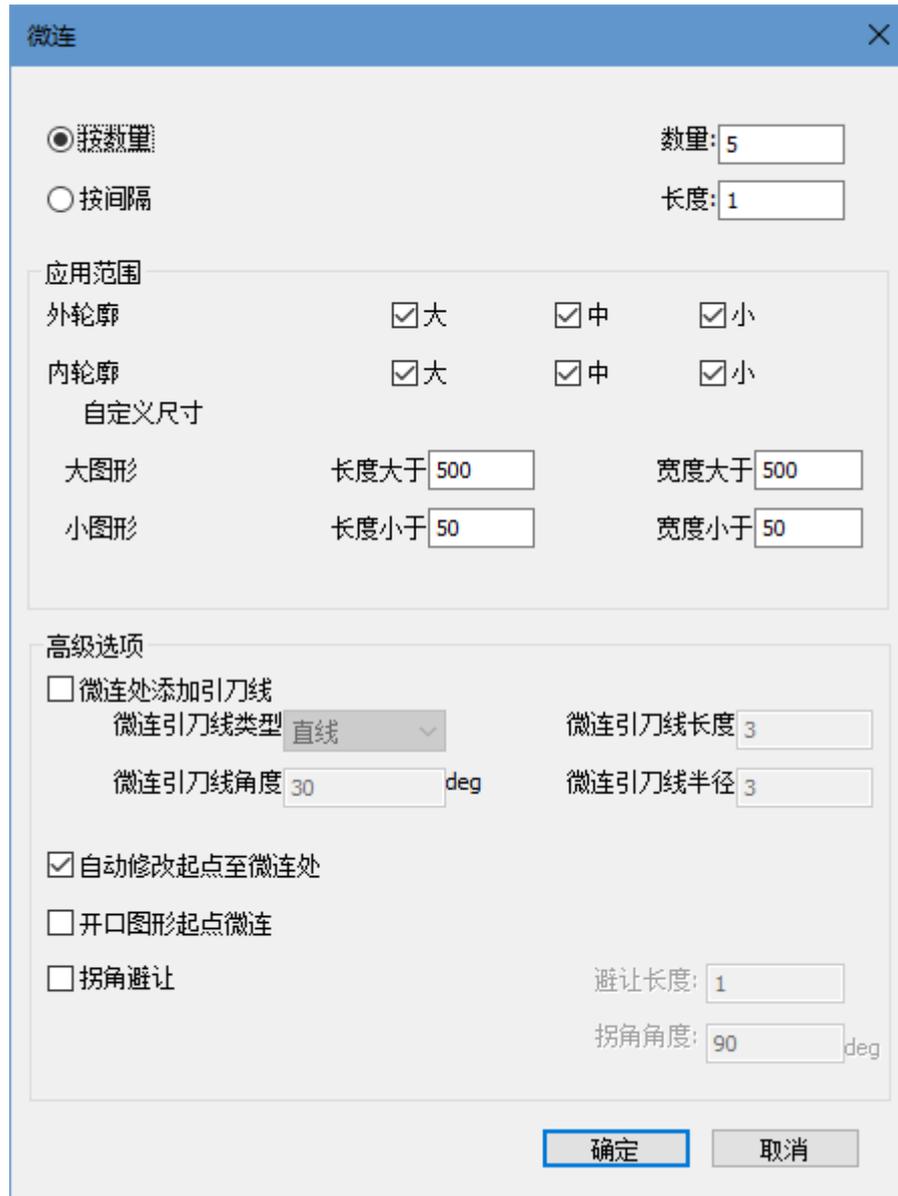
激光切割加工中，被切割下来的零件不能从支撑条的缝隙中落下也不能被支撑条托住时会翘起，高速运动的切割头可能与之发生碰撞。使用 **微连** 可将零件与周围材料连在一起，使材料不掉落，亦免去分拣的工作。

### 7.3.1 自动设置微连

自动根据设置值对选中的对象添加微连。

**操作步骤：**

1. 选中对象。
2. 在菜单栏 **工艺** 区域，点击 **++ 微连** 下拉键 → **自动微连**，打开 **微连** 对话框：



3. 选择自动添加微连的策略：按数量或按间隔微连。

**说明：** 软件根据设置值自动对选中的对象执行微连。

4. 设置微连应用的图形范围：在 **应用范围** 区，设置大图形和小图形的尺寸，并勾选微连的图形范围。

5. 勾选高级选项的可选项：

- 微连处添加引刀线：勾选，则在微连处添加引刀线，并按照设置的此处设置的引刀线参数添加。
- 自动修改起点至微连处：勾选，微连会自动加在起点上；不勾选，微连会位置不受起点影响。

- 开口图形起点微连：勾选：第一个微连会加在开口图形的起点处；不勾选，第一个微连会避开起点。
- 拐角避让：
  - 勾选，在避让长度范围内，拐角无法添加微连。范围：0.001 mm~10 mm。拐角角度的范围 90°~180°。
  - 不勾选，则所有点均支持微连。

6. 点击 **确定**，系统自动根据设置值添加微连。

选择 **按数量** 微连、且设置数量为 2 时，自动微连前后效果图如下：

若需更清晰的查看添加的微连的位置，在菜单栏，点击 **显示** → **显示微连标记**



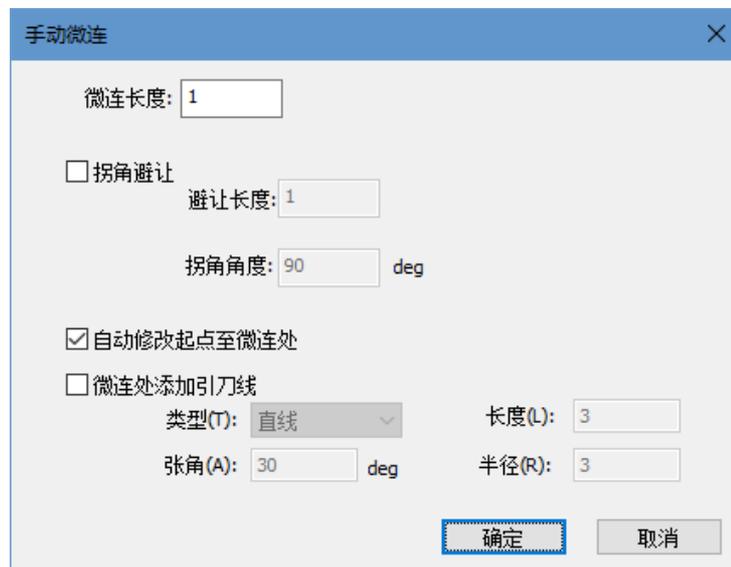
### 7.3.2 手动设置微连

自行选择微连位置。手动设置时，建议打开捕捉功能。

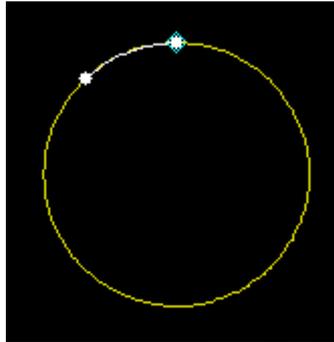
在手动排版工具栏，点击  打开捕捉功能。捕捉项一般保持默认值，捕捉项设置参见[设置捕捉项](#)。

**操作步骤：**

1. 无需选中对象，在菜单栏 **工艺** 区域，点击 **微连**，打开 **手动微连** 对话框：



2. 设置连线长度。
3. 根据需要，勾选可选项：
  - 拐角避让
  - 自动修改起点至微连处
  - 微连处添加引刀线
4. 点击 **确定**。
5. 移动鼠标选取微连位置，鼠标移动到的位置，光标变成如下所示：



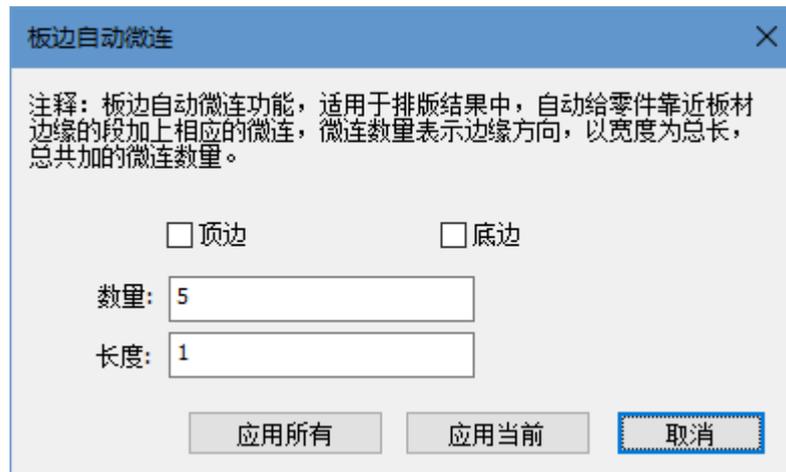
6. 点击鼠标左键添加微连。
7. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出手动微连功能。

### 7.3.3 板边自动微连

板边自动微连实用于排版结果中，自动给零件靠近板材边缘的段加上相应的微连。

**操作步骤：**

1. 在排版结果中，在菜单栏 **工艺** 区域，点击  下拉键 → **板边自动微连**，打开 **板边自动微连** 对话框：



2. 设置参数。
  - 微连数量：以板材宽度为总长，平均增加该数量的微连。

- 顶边：只在最靠上的边上加微连（该板材内零件的 Y 轴最高点）。
  - 底边：只在最靠下的边上加微连（该板材内零件的 Y 轴最低点）。
3. 确定应用板材微连。
- 应用所有：对所有的排版结果都生效。
  - 应用当前：只对当前的排版结果生效。

## 7.4 封口

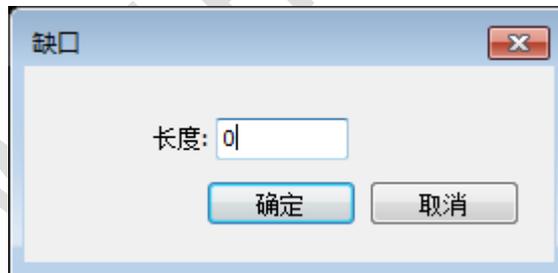
零件的切割起点和终点之间形成封口，封口的方式分为缺口和过切。

- **缺口**：是指起点和终点保持一定距离，用于零件与板材的黏连，可以防止零件切割完成后翘起。
- **过切**：是指终点经过起点后继续向前切割一段距离，目的是为了将可能的起点熔渣去除。

### 7.4.1 设置缺口

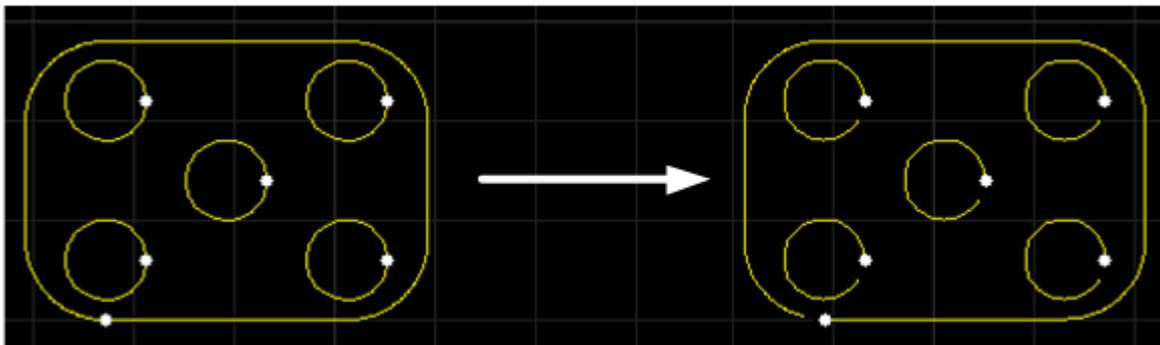
操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  缺口，打开 **缺口** 对话框：



3. 设置缺口的长度。
4. 点击 **确定**。

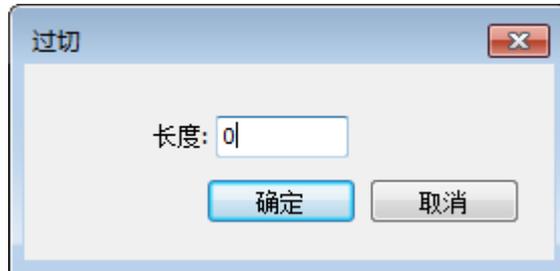
添加缺口效果图：



## 7.4.2 设置过切

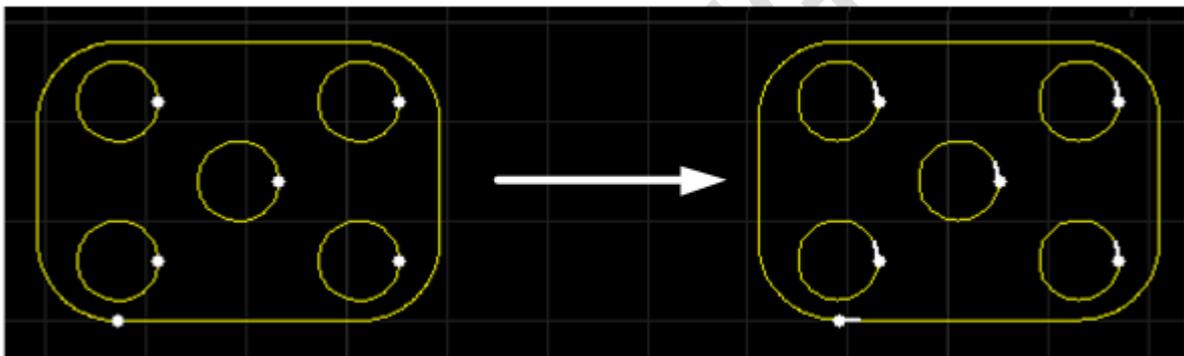
操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  下拉键 → **过切**，打开 **过切** 对话框：



3. 设置过切的长度。
4. 点击 **确定**。

添加过切效果图：



## 7.5 割缝补偿

激光切割存在割缝（切割时损耗的部分），使实际切割完成的零件尺寸与零件理论尺寸存在偏差。该操作可对偏差进行几何尺寸补偿。

割缝补偿类型分为：

- **无**：表示不增加割补。
- **全部内缩**：缩小选中的全部零件的切割区域。
- **全部外扩**：扩大选中的全部零件的切割区域。
- **阴切内缩，阳切外扩**：选中的全部零件中，缩小阴切的零件的切割区域，扩大阳切的零件的切割区域。

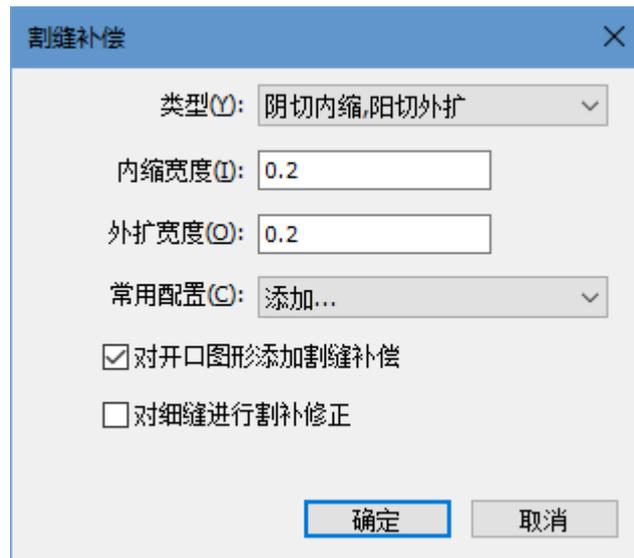
操作前提：

设置割缝补偿前，确保所选对象满足以下条件：

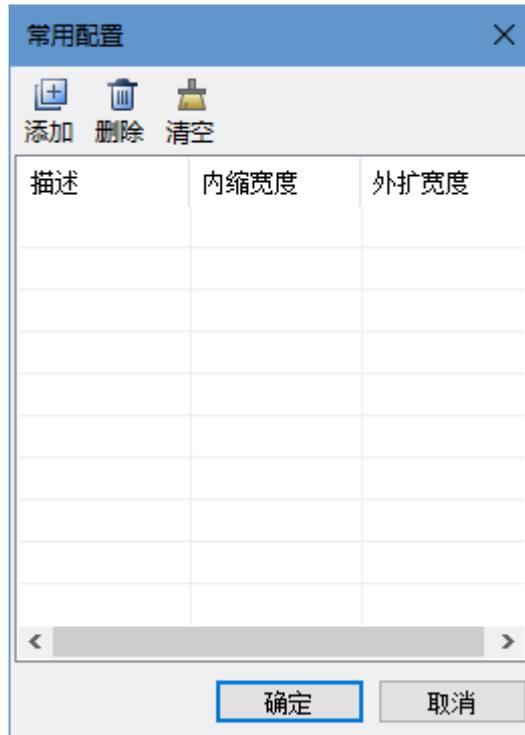
- 文字均已转图形。
- 不是点、辅助线、过切、跨棱、扫描、自相交和共边图形。

#### 操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 选择以下任一方式，打开 **割缝补偿** 对话框：
  - 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **割缝补偿**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **割缝补偿**。



3. 点击 **类型** 下拉框，选择补偿类型。
4. 设置内缩宽度和外扩宽度。
5. 根据需要，勾选可选项：
  - 对开口图形添加割缝补偿：开口图形也会被加上割缝补偿。
  - 对细缝进行割补修正：当零件有细缝时，也会正常的增加割缝补偿。
6. **(可选)** 若需将常用割缝补偿类型的参数配置保存以便下次直接调用，执行以下步骤：
  - a. 点击 **常用配置** 下拉框，选择 **添加**，打开 **常用配置** 对话框：

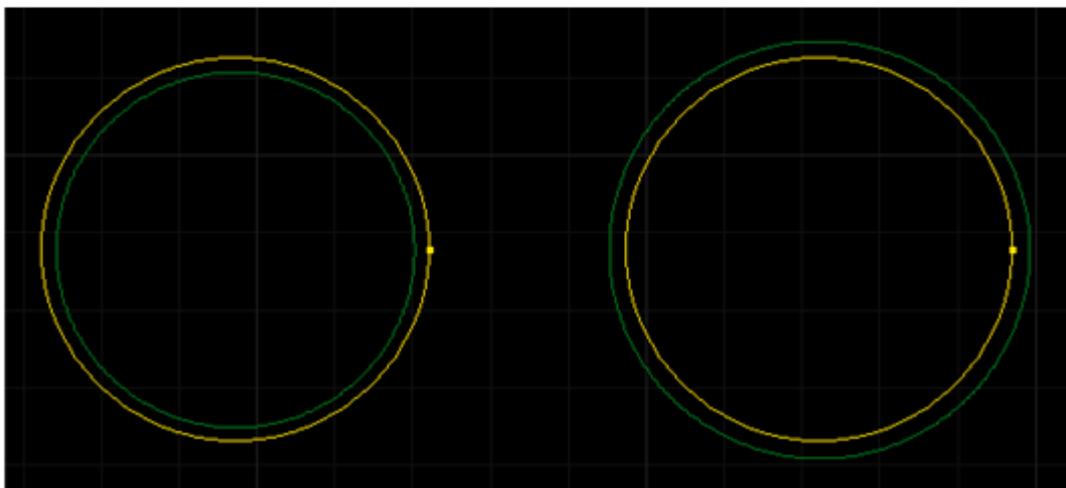


- b. 点击 **添加**，在 **描述** 列设置名称，并在 **内缩宽度** 和 **外缩宽度** 列分别设置内缩和外缩宽度。
- c. 需使用时，点击 **常用配置** 下拉框，选择在 **描述** 列设置的名称，系统自动填充内缩宽度和外扩宽度。

7. 点击 **确定**。

割缝补偿后效果图如下：

原加工轨迹  
补偿后实际加工轨迹



内缩补偿

外扩补偿

## 7.6 冷却点

在图形拐点处添加冷却点，只吹气不打开激光。避免加工时，图形拐角处减速，导致局部激光能量过大，若持续加工出现拐角过烧、熔渣过多等现象。

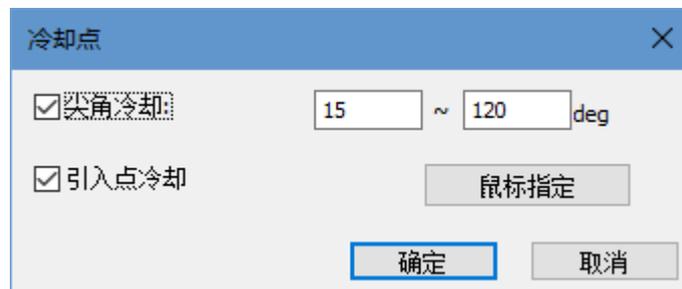
**说明：** 加工起始点处不能添加冷却点。

### 7.6.1 自动添加冷却点

根据设置值自动对选中且满足条件的对象添加冷却点。

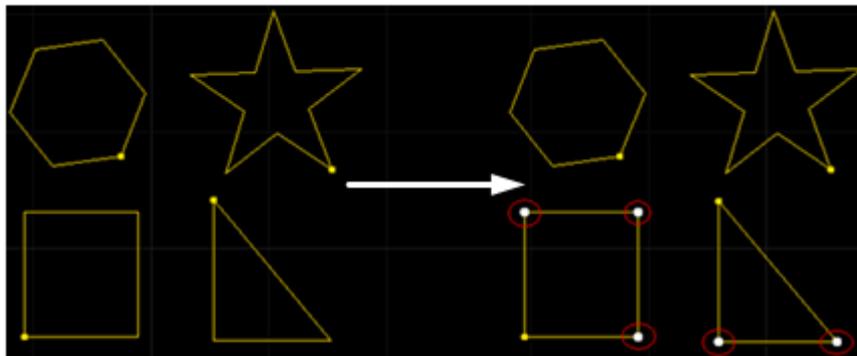
**操作步骤：**

1. 选中对象。
2. 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **冷却点**，打开 **冷却点** 对话框：



3. 勾选 **尖角冷却**，并设置尖角冷却角度。
4. **(可选：)** 若需在引刀线引入点位置添加冷却点，不受尖角冷却点范围限制，勾选 **引入点冷却**。
5. 点击 **确定**。软件自动在满足条件的拐点处添加冷却点。

设置 **尖角冷却** 为  $45^{\circ}\sim 90^{\circ}$  时，自动添加冷却点效果图如下：

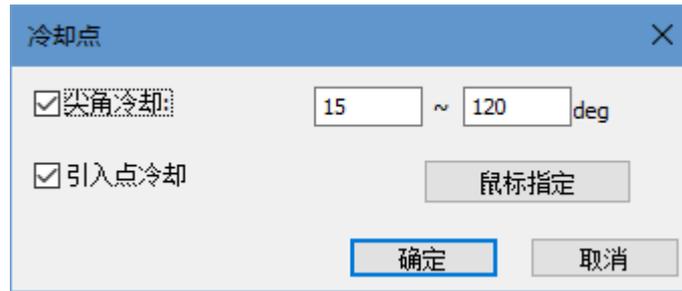


### 7.6.2 手动添加冷却点

拐点位置自行选择。拐角范围： $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 。

**操作步骤：**

1. 无需选中对象，在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **冷却点**，打开 **冷却点** 对话框：



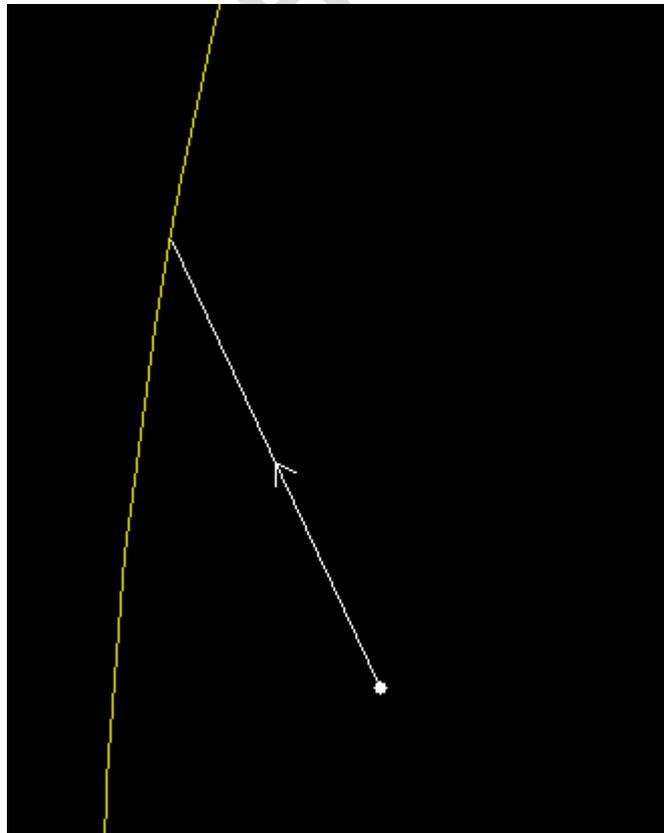
2. 点击 **鼠标指定**。
3. 移动鼠标选取冷却位置，点击鼠标左键添加冷却点。
4. 点击鼠标右键或按 **ESC** 键退出手动添加冷却点功能。

## 7.7 起点

起点为每个零件切割的起点，每个独立图形都有且只有一个起点，起点的设置可以方便路径的规划，或者按照现场实际情况设置起刀的位置。

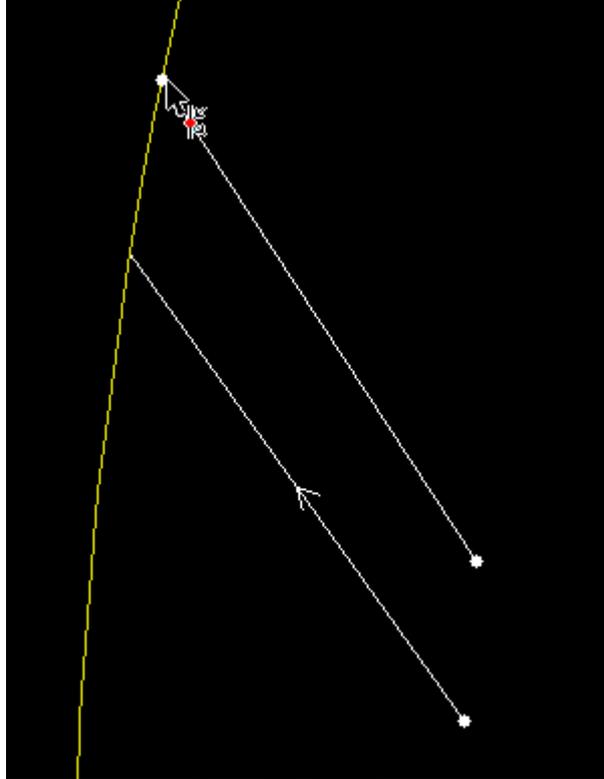
**操作步骤：**

1. 无需选中对象，在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **起点**。
2. 移动鼠标，鼠标左键选取起点线的起始点。
3. 在图形上，鼠标左键选取起点线的终点，形成起点线：



4. **(可选)** 修改起点。

- 整根移动起点线：鼠标沿着图形移动，起点线也跟着移动，在图形上鼠标左键选取另一处作为起点。



- 重新设置起点线：重复步骤 2~步骤 3。

5. 点击鼠标右键或按 **ESC** 键退出设置起点功能。

## 7.8 加工方向

改变刀路中加工轨迹方向。

为了更清晰的显示图形加工方向，建议改变加工方向前，打开显示图形加工方向功能。

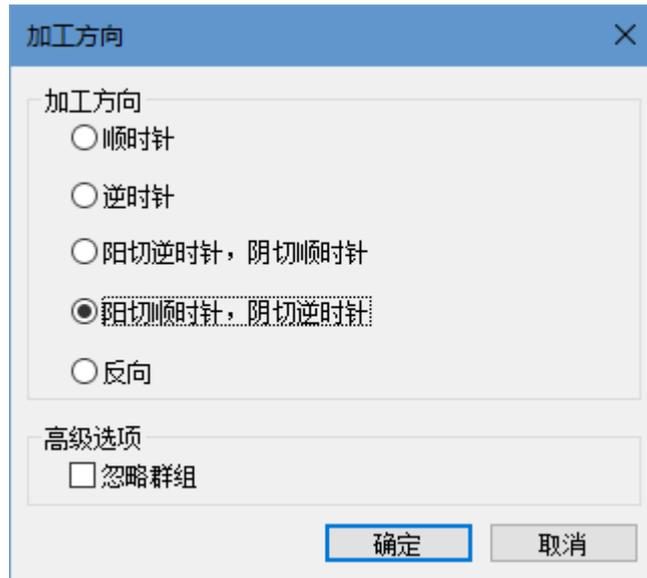
在菜单栏 **查看** 区域，点击**显示** → **显示方向**。

### 7.8.1 自动设置加工方向

根据设置值自动对选中且满足条件的对象设置加工方向。

**操作步骤：**

1. 选中一个或多个图形。
2. 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工方向** → **设置**，打开 **加工方向** 对话框：



3. 选择加工方向。

**说明：** 若选中对象为非封闭图形，不可勾选：

- 阳切逆时针，阴切顺时针
- 阳切顺时针，阴切逆时针

4. **(可选)** 若需在设置加工方向时，群组内的图元加工方向不变，勾选 **忽略群组**。

5. 点击 **确定**，自动生成加工方向。

## 7.8.2 手动设置加工方向

自动选择加工方向。

**操作步骤：**

1. 选中一个或多个图形。
2. 根据不同的需求，选择执行以下操作：

如果...	那么...
将所选图形的加工方向执行反向	选择以下任一方式，执行反向： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 在菜单栏 <b>工艺</b> 区域，点击  <b>反向</b>。</li> <li>▪ 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 <b>加工方向</b> → <b>反向</b>。</li> </ul>
将所选图形的加工方向统一成顺时针	在菜单栏 <b>工艺</b> 区域，点击  <b>反向</b> ▾ 下拉框 → <b>顺时针</b> 。
将所选图形的加工方向统一成逆时针	在菜单栏 <b>工艺</b> 区域，点击  <b>反向</b> ▾ 下拉框 → <b>逆时针</b> 。

## 7.9 倒角

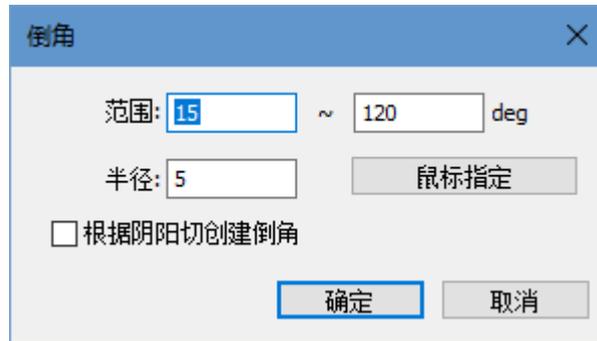
对图形中所有处于设置角度范围内的角进行圆弧倒角处理，改善切割厚材料时拐点的切割效果。

### 7.9.1 自动添加倒角

根据设置值自动对选中且满足条件的对象添加倒角。

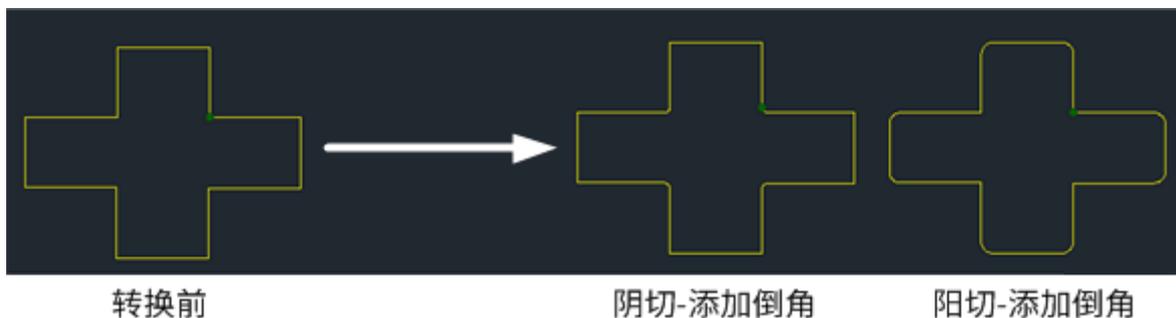
操作步骤：

1. 选中对象。
2. 择以下任一方式，打开 **倒角** 对话框：
  - 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **倒角**。
  - 单击鼠标右键调出快捷菜单，点击 **倒角**。



3. 设置倒角的范围及半径。
4. **(可选)** 若选中的封闭图形会根据阴阳切属性添加倒角，勾选 **根据阴阳切创建倒角**。
5. 点击 **确定**，设置完毕，系统自动在满足条件的角添加倒角。

设置范围为 45°~ 90°，且勾选 **根据阴阳切创建倒角** 时，自动添加倒角效果图如下：

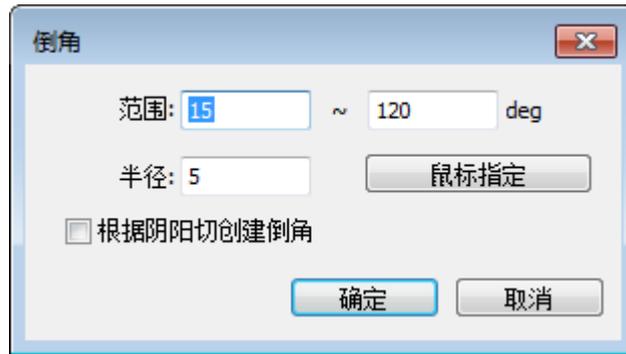


### 7.9.2 手动添加倒角

倒角位置自行选择。拐角范围：0°~180°。

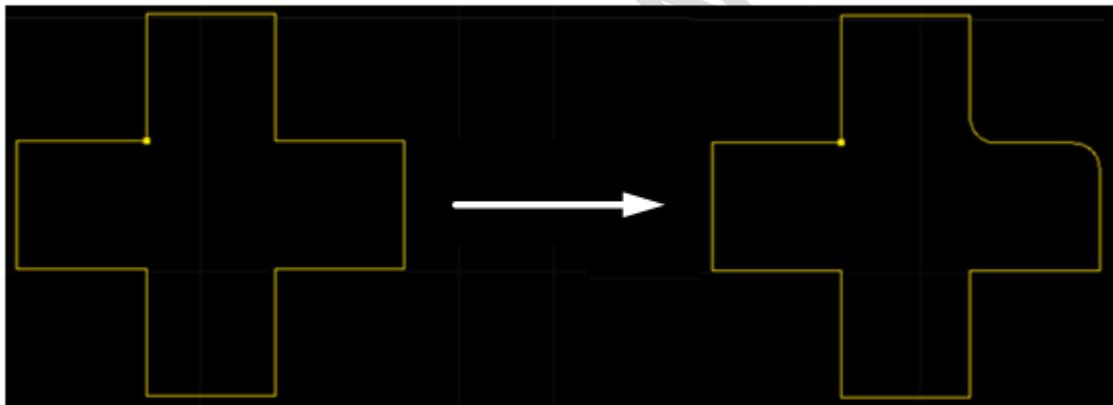
操作步骤：

1. 无需选中对象，在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **倒角**，打开 **倒角** 对话框：



2. 设置倒角的半径。
3. (可选) 勾选 **根据阴阳切创建倒角**。
4. 点击 **鼠标指定**。
5. 点击鼠标左键选取添加点位置。
6. 点击鼠标右键，退出手动添加倒角功能。

不勾选 **根据阴阳切创建倒角** 时，手动添加倒角效果图如下：



## 7.10 释放角

在切割之后的折弯工艺中，将板材折弯的连接处挖掉一块扇形区域，解决板材折弯后拐角处材料受挤压鼓起的问题。

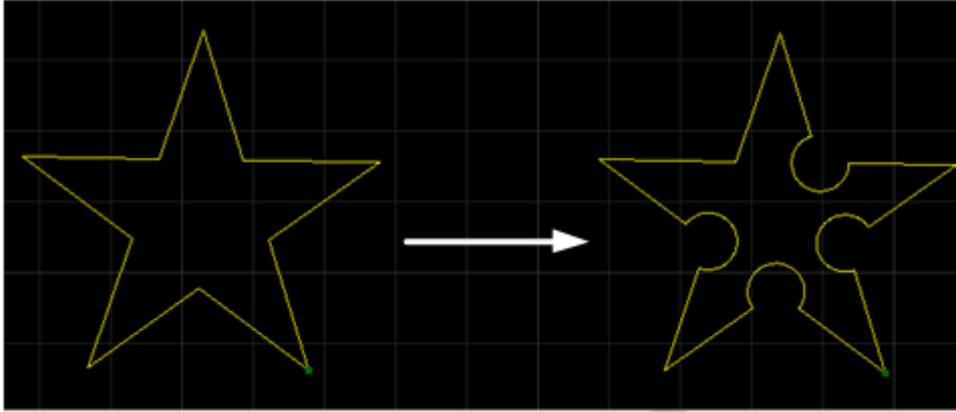
**操作步骤：**

1. 在菜单栏，点击 **工艺** →  **释放角**，打开 **释放角** 对话框：



2. 设置释放角的范围和半径，并点击 **确定**。
3. 点击鼠标左键选取添加点位置。
4. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出添加释放角功能。

添加释放角效果图如下：



### 7.11 环切

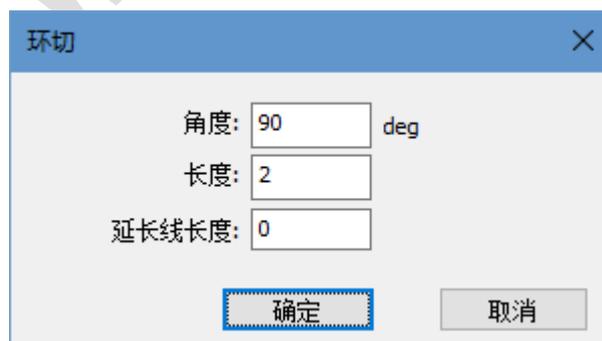
设置过切尖角并回旋，防止过烧。

**操作前提：**

设置环切前，已根据实际情况选择阴切或阳切。

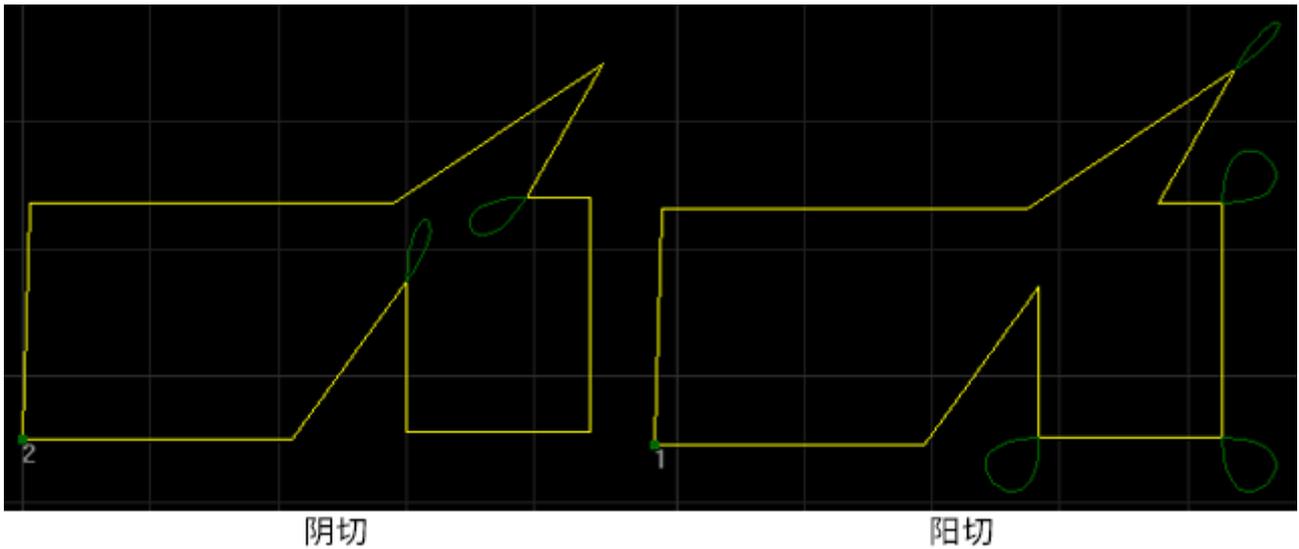
**操作步骤：**

1. 选中对象。
2. 在菜单栏，点击 **工艺** → **环切**，弹出 **环切** 对话框：



3. 设置以下参数：
  - **角度**：范围：0°~90°。
  - **长度**：范围：0.1mm~100mm。
  - **延长线长度**：范围：0mm~5mm。

环切效果图如下：



## 7.12 切碎

将选中图形划分为多个分块，即对加工废料进行切碎，便于废料脱落。

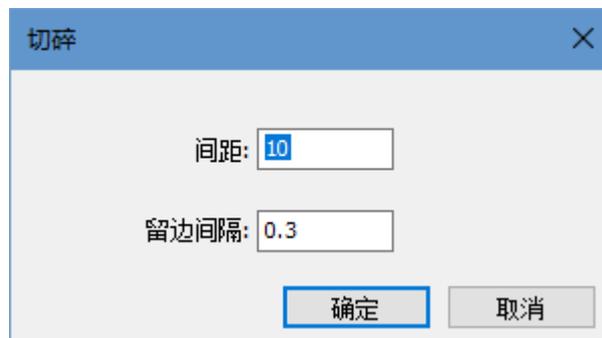
### 操作前提：

设置切碎前，确保所选对象满足以下条件：

- 除文字外的非阳切的封闭图形。
- 较大图形，且切碎线离图元边框距离最小为 0.3mm，切碎线最小长度为 1mm。
- 未添加微连。
- 不包含其他图形。

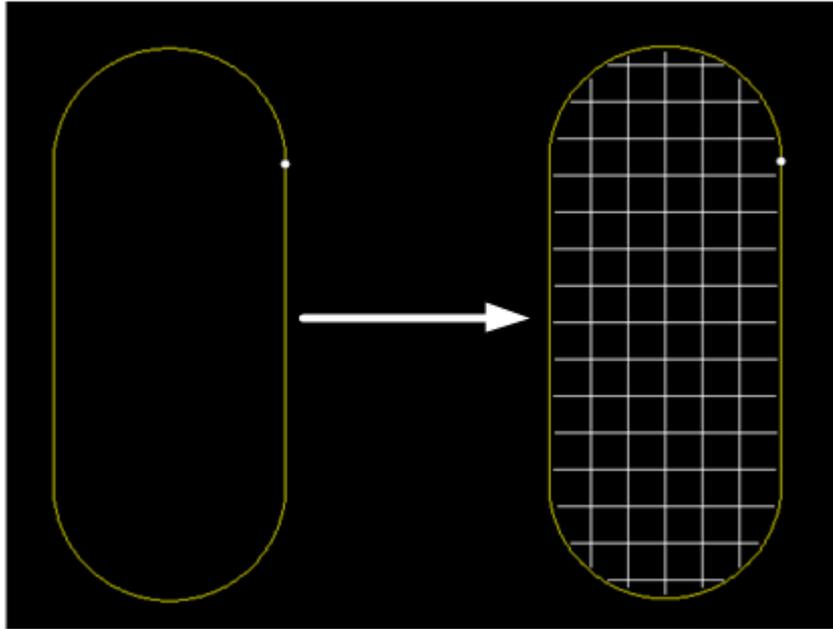
### 操作步骤：

1. 选中一个或多个图形。
2. 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **切碎**，打开 **切碎** 对话框：



3. 设置切碎间距和留边间隔。
4. 点击 **确定**。

切碎前后效果图如下：



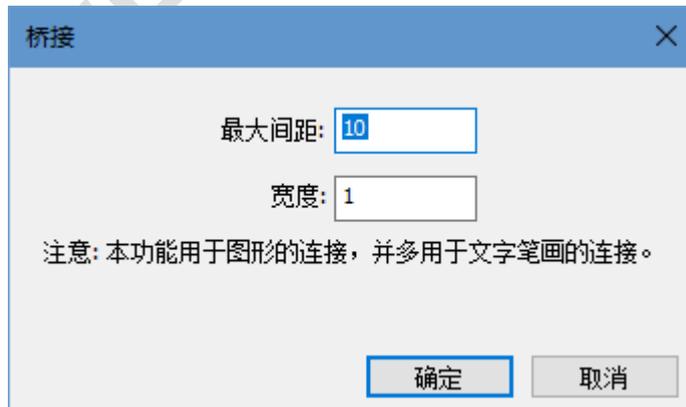
### 7.13 桥接

当一个工件由多个部分构成时，使用该功能连接这些部分，可使之切割后不散落，并减少穿孔次数。多次使用 **桥接** 功能，可实现对所有图形一笔画的效果，多用于文字笔画的连接。

设置桥接前，确保文字已文字转图形。

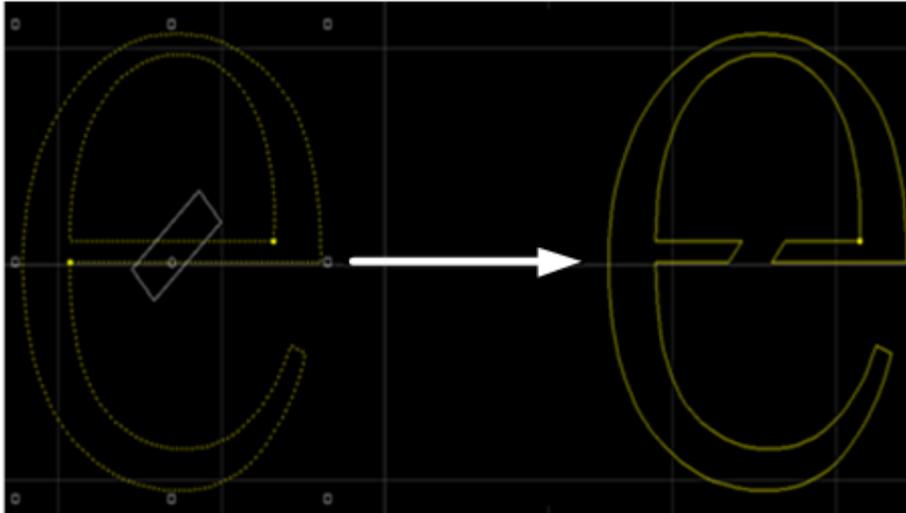
**操作步骤：**

1. 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **桥接**，打开 **桥接** 对话框：



2. 设置桥接的最大间距和宽度。
3. 点击 **确定**。
4. 点击鼠标左键分别选取桥接部分的两端。
5. 点击鼠标右键或按 **Esc** 键退出桥接功能。

桥接效果图如下：



### 7.14 一键设置

一次性设置阴切/阳切、引刀线、加工方向、加工顺序和割缝补偿。方便用户使用，提高效率。

操作步骤：

1. 选中一个或多个对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **一键设置** 对话框：
  - 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **一键设置**。
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **一键设置**。

一键设置
✕

**阴切/阳切**

不变     
  阳切     
  阴切     
  自动设置

**加工方向**

顺时针     
  逆时针

阳切逆时针，阴切顺时针

阳切顺时针，阴切逆时针

**引刀线**

**引入线:**

类型:

张角:  deg

长度:

半径:

起点添加小圆     
  自动选择合适的引入位置

角点优先

长边优先

按照图形的总长度设定(0~100)

%

仅作用于封闭图形     
  仅作用于阳切图形     
  仅作用于阴切图形

**引出线:**

类型:

张角:  deg

长度:

**封口:**

缺口:

过切:

**高级选项**

%

**设置加工顺序**

**排序策略**

从左往右     
  从右往左

从上往下     
  从下往上

网格排序     
  中心扩散

局部最短路径

**高级选项**

划分栅格

自动设置     
 间距:

固定值

颜色      ...

小图形优先      最大尺寸 <

群组内部排序     
  允许图形反向

**割缝补偿**

类型:

常用配置:

内缩宽度:

外扩宽度:

对细缝进行割补修正     
  对开口图形添加割缝补偿

3. 按照需求进行设置。

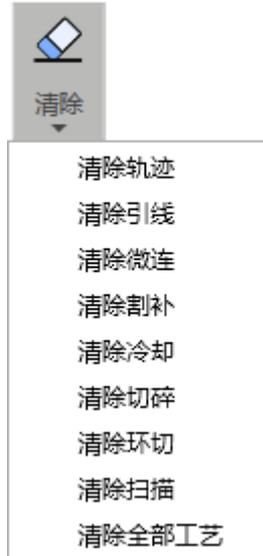
4. 点击 **确定**。

## 7.15 清除工艺

可清除已添加的某一加工工艺。也可一键清理已添加的全部加工工艺。

## 操作步骤：

1. 选中一个或多个对象。
2. 选择以下方式，清除工艺：
  - 在菜单栏 **工艺** 区域，点击  **清除**，选择待清除项。
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **清除**，选择待清除项。
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **清除加工轨迹**。

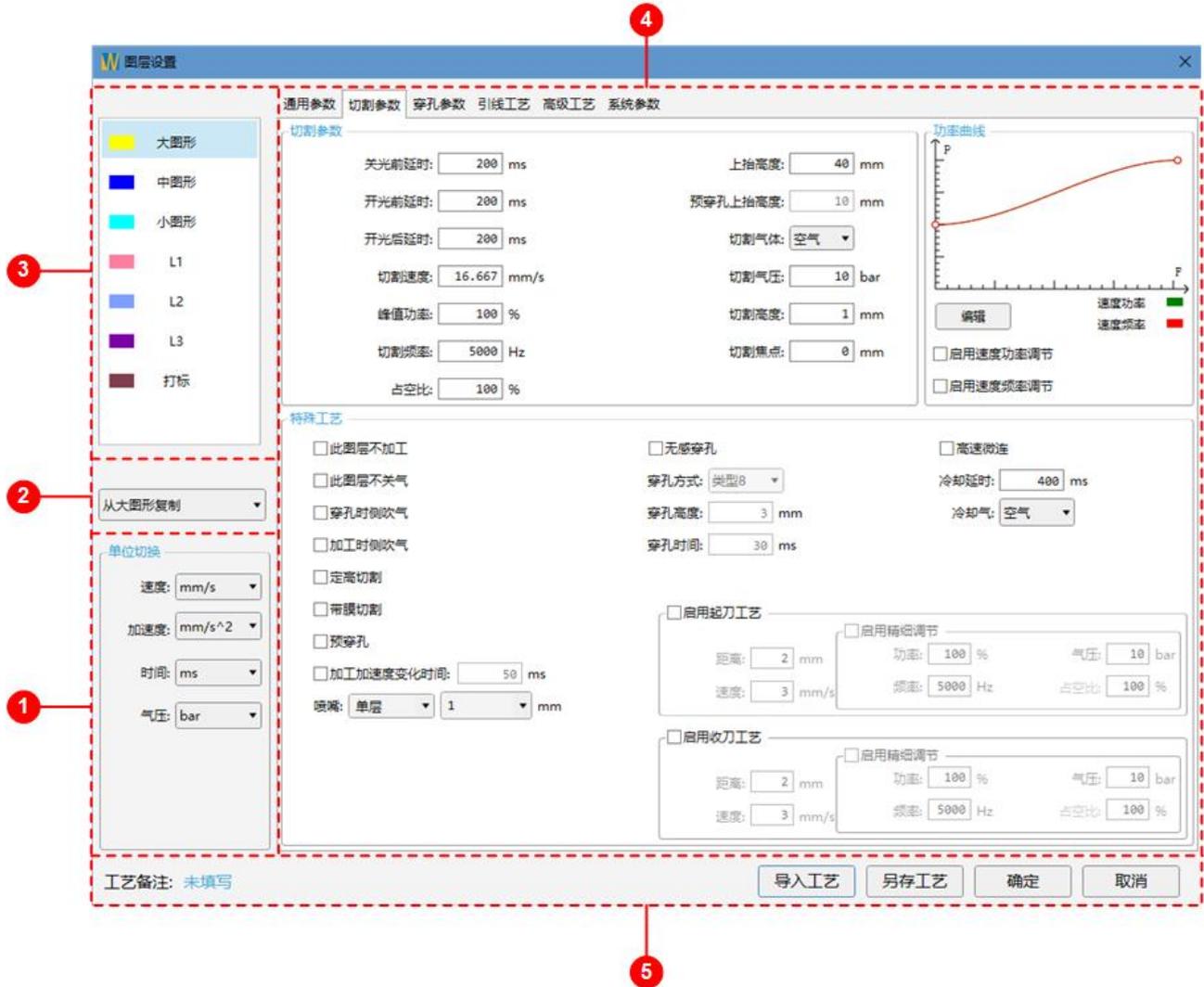


## 8 图层工艺

### 8.1 图层概述

图层功能主要用于设置图层工艺，包括切膜、切割、穿孔、引线等参数，从而保证切割效果。

点击图层工艺栏的 ，打开 **图层设置** 对话框：



编号	名称	说明
1	单位切换	切换参数的单位。
2	工艺复制	<b>从 XX 图形复制</b> ：可复制选择的图层参数到当前图层。
3	图层选择框	可选择 7 种颜色的图层，每一个颜色的图层可单独设置工艺，其中打标图层为专用图层。相同颜色的图元使用同一种图层工艺。

编号	名称	说明
4	参数设置	可设置不同工艺的相关参数。
3	工艺操作	工艺备注包含激光器功率、板材材质、板材厚度、切割气体、喷嘴类型等信息。 导入工艺：从工艺库中选择工艺，覆盖到当前图层工艺。 另存工艺：将当前工艺参数保存到工艺库中，以备下次导入使用。

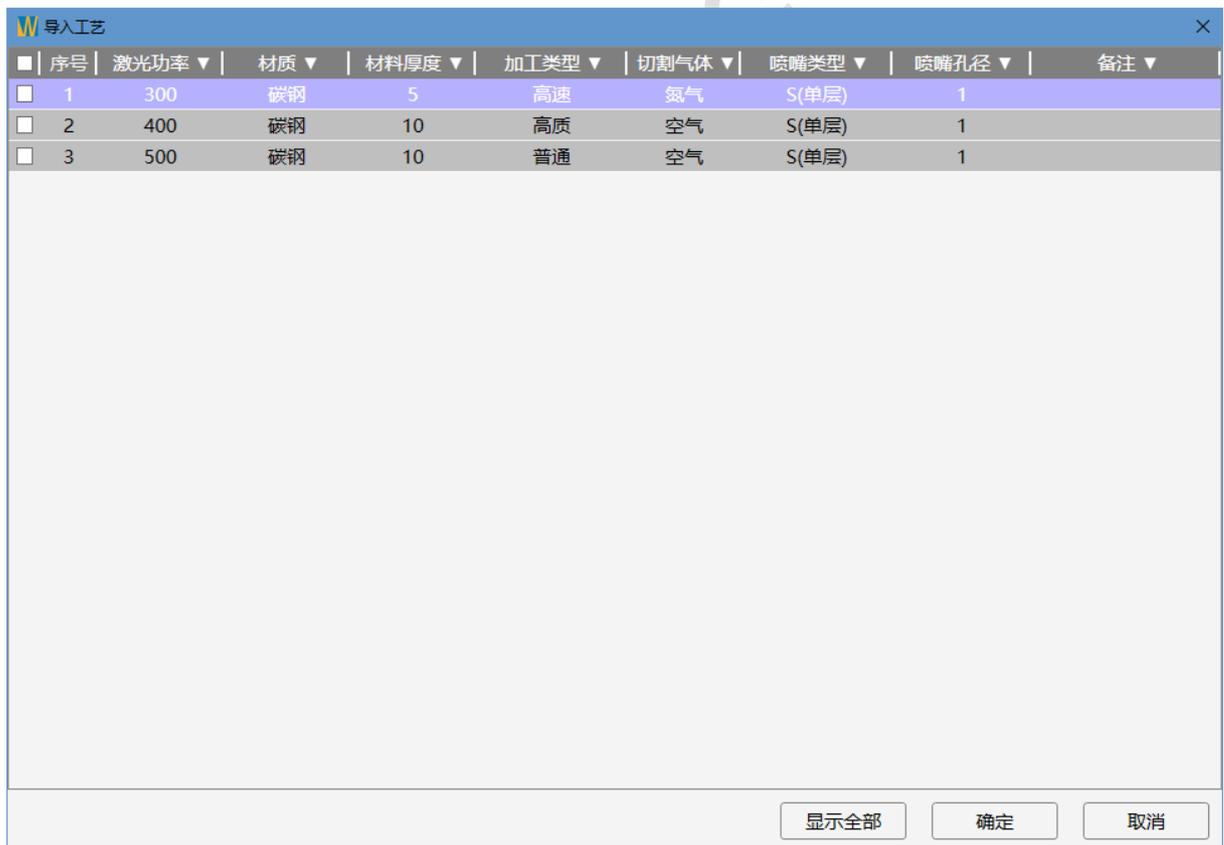
## 8.2 图层操作

### 8.2.1 导入工艺

从工艺库中导入目标工艺文件，即将图层工艺参数信息快速应用至软件中。

操作步骤：

1. 在 **图层设置** 对话框，点击 **导入工艺**，打开 **导入工艺** 对话框：



2. 点击需要导入的工艺且变成高亮。  
如果可选的工艺过多，可点击表头的▼下拉框，进行筛选。
3. 点击 **确定**。弹出确认提示框，点击 **是**。

### 8.2.2 设置工艺参数

操作步骤：

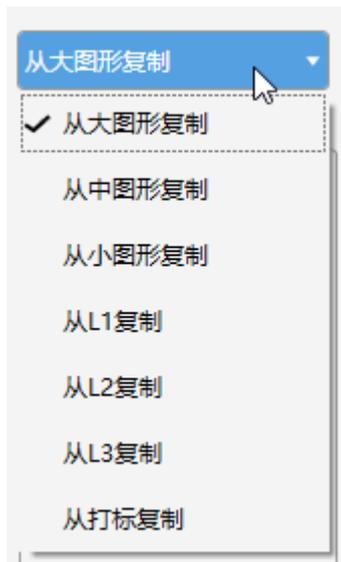
1. 设置图层参数单位。

首先确认当前图层参数使用的单位，建议切换成客户常用的单位。

2. 设置工艺参数。

点击图层颜色，为该图层设置切膜、切割、穿孔、引线等参数。依次为各个图层设置参数。工艺参数说明参见[参数说明](#)。

如果当前图层与某个图层相似或相同，可点击当前图层颜色后，点击**工艺复制**下拉框选择复制的图层，即把选择的图层，复制到当前图层。



3. (可选) [设置功率曲线](#)。

切割时使切割占空比随着切割速度变化而变化，具体数值由速度功率/频率曲线决定。

4. 完成设置后，点击 **确定** 或 **另存工艺** 保存修改。

### 8.2.3 设置功率曲线

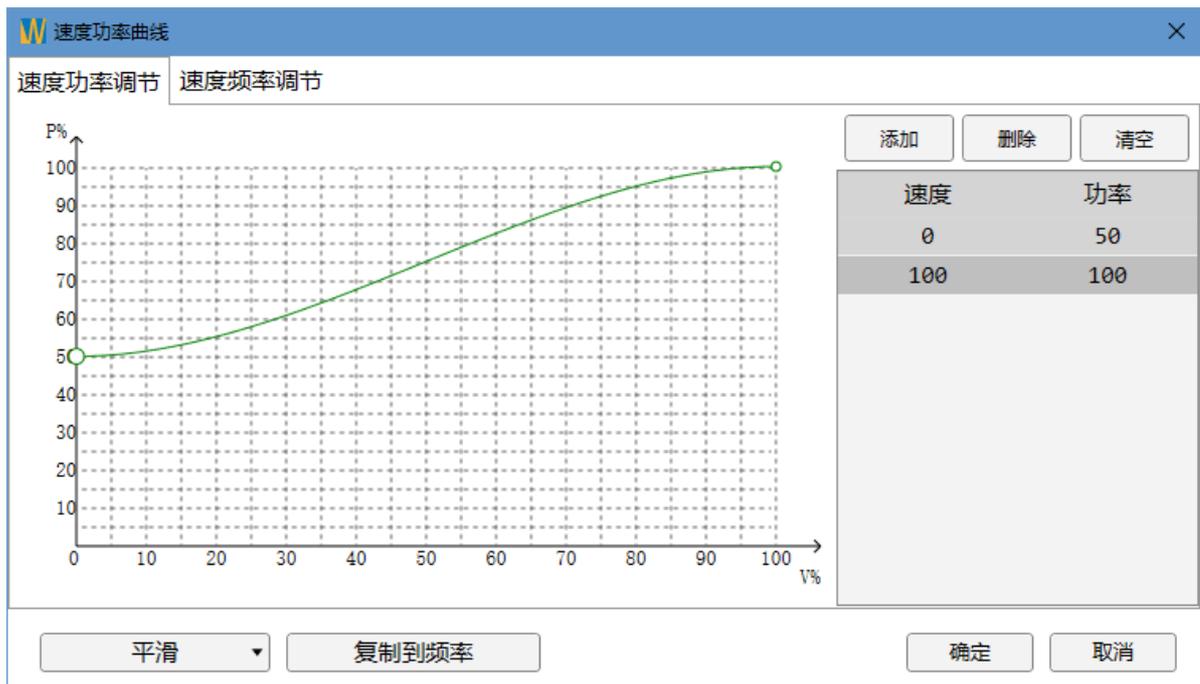
切割时使切割占空比随着切割速度变化而变化，具体数值由速度功率/频率曲线决定。可在[通用参数](#) 和 [切割参数](#) 页面单独设置功率曲线。

#### 操作步骤：

1. 在功率曲线区，根据需要勾选 **启用速度功率调节** 和 **启用速度频率调节** ，参数说明如下：

参数	说明
启用速度功率调节	切割时使切割功率随着切割速度变化而变化，具体数值由速度功率曲线决定。
启用速度频率调节	切割时使切割频率随着切割速度变化而变化，具体数值由速度频率曲线决定。

## 2. 点击 **编辑**，打开 **速度功率曲线** 对话框：



## 3. 选择以下任一方式，编辑功率曲线，以 **启用速度功率调节** 为例介绍：

### ○ 在曲线框编辑：

- 添加节点：双击目标位置，添加曲线节点。  
添加的节点越多，曲线越精确。
- 删除节点：双击已添加的节点位置，删除该节点。

随节点的增加或删除，右侧列表将同步添加或删除对应的速度功率值。

### ○ 在右侧列表编辑：

- 添加节点：点击 **添加**，列表自动添加一组速度功率值，双击修改数值后，点击空白区域。  
**说明：**速度功率曲线为递增式曲线，添加的值需依次递增且 **0** 和 **100** 无法修改。
- 删除节点：选中某组速度功率值，点击 **删除** 删除该组值。  
左侧曲线框将同步添加或删除对应的节点。
- 清空节点：若需将曲线还原成默认曲线，点击 **清空**。

加工过程中系统将按照此曲线自动调节速度和功率/频率匹配关系，无需其他手动操作。

### 8.2.4 添加工艺备注

用于备注加工信息，便于导入/另存工艺，系统根据备注信息自动生成工艺文件名，从而区分不同加工条件的工艺文件。

工艺备注命名规则：激光器功率-材质-材料厚度-加工类型-切割气体-喷嘴类型-喷嘴孔径-备注

操作步骤：

1. 在 **图层设置** 对话框，点击**工艺备注** 后面的蓝色字体，弹出 **设置工艺备注** 对话框：

设置工艺备注

材质  材料管理

材料厚度  mm 喷嘴   mm

激光功率  W 切割气体

加工类型  备注

确定 取消

2. 根据实际情况设置相关参数并添加备注。

如果当前没有需要的材料，可点击 **材料管理** 进行添加，具体操作参见[管理材料](#)

3. 点击 **确定**。

### 8.2.5 另存工艺

将当前的工艺另存至工艺库中。

操作步骤：

1. 在 **图层设置** 对话框，点击 **另存工艺**，打开 **另存工艺** 对话框：

2. (可选) 设置工艺信息参数。
3. 点击 **确定**。

### 8.2.6 应用图层工艺

为图元赋予图层工艺。

**操作步骤：**

1. 在绘图区，手动绘制图元或导入加工文件后，选中图元。
2. 在图层工具栏上点击想要设置的图层颜色。其中：
  - **X**：点击该按钮代表选中的图元不加工，此时图形呈白色。
  - **✓**：点击该按钮，将选中不加工的图元变成要加工。

## 8.3 参数说明

### 8.3.1 通用参数

用于选择切膜方式，切除板材表面的保护膜。

- **切膜参数**

参数	说明
切模方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>逐个切膜</b>：单个图形先切膜，切膜之后加工该图形。</li> <li>▪ <b>分组切膜</b>：以组为单位，先对整个组的图形切膜，后加工该组图形。其他组的图形也依照这样的次序进行。</li> <li>▪ <b>全局切膜</b>：勾选带膜切割图层的所有图形按照切膜参数切膜，再正常加工。</li> </ul>

参数	说明
开光前延时	开启激光前延时。
开光后延时	开启激光后持续设定时间后，再执行下一步骤。
关光前延时	关闭激光前延时。
切膜速度	实际切膜的目标速度。
切膜气体	切膜时所用的辅助气体的类型。
切膜气压	切膜时辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
切膜频率	切膜时 PWM 调制信号的载波频率，也是一秒内的出光次数，该值越大代表出光越连续。
切膜占空比	通过 PWM 调节激光器，设置切膜时的占空比。
切膜高度	切膜时喷嘴距离板材的高度。
切膜焦点	启用焦点控制后生效。切膜时焦点的位置。
上抬高度	切换切膜时，激光头上抬的高度。
定高切膜	若需位置在定高位置（由常用参数中参数 <b>定高位置</b> 的值决定）进行切膜，勾选 <b>定高切膜</b> 。
切膜后不关气	若需切膜过程和切膜转切割过程中气体的输出端口始终保持开启，勾选 <b>切膜后不关气</b> 。
先预穿孔后切膜	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 勾选，先执行穿孔后切膜；</li> <li>▪ 不勾选，先执行切膜后穿孔。</li> </ul> <p><b>提示：</b> 对于有氧化层的板材（常见如碳钢，表面氧化铁），先使用切膜层除去割缝锈迹，然后切割，效果较好。若先穿孔，后切膜，可以使用切膜功率除去起点处熔渣，利于切割。</p>

### • 其他参数

参数	说明
自动分组预穿孔	将有嵌套关系的图元自动划分为组合进行预穿孔。
共边穿孔检测	用于控制共边不穿孔功能的启用。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 不勾选：执行共边的图形，采用共边不穿孔（借边穿孔）的方式。</li> <li>▪ 勾选：执行共边的图形，采用共边穿孔检测（即共边仍执行穿孔）的方式。</li> </ul>

### 8.3.2 切割参数

用于设置切割参数、特殊工艺以及编辑功率曲线。

其中通过编辑功率曲线可解决激光切割中尖角过烧、厚度不同切割效果不一致等问题。实现调节切割功率，使之跟随切割速度变化而变化，以保证单位面积内吸收的热功率一致，达到理想切割效果。

- 切割参数

参数	说明
关光前延时	关闭激光前延时。
开光前延时	开启激光前延时。
开光后延时	开启激光后持续设定时间后，再执行下一步骤。
切割速度	实际切割的目标速度。
峰值功率	通过模拟量调节激光器，设置切割时的激光强度。
切割频率	切割时 PWM 调制信号的载波频率，也是一秒内的出光次数，该值越大代表出光越连续。
占空比	通过 PWM 调节激光器，设置切割时的占空比。
上抬高度	切换切割图形时，激光头上抬的高度。
预穿孔上抬高度	预穿孔过程中，每穿完一个孔，切割头上抬的高度。若刀路总穿孔数为 1，则该参数不生效。
切割气体	切割时所用的辅助气体的类型。
切割气压	切割时辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
切割高度	切割时喷嘴距离板材的高度。 若参数设置高度值小于直接跟随最大高度，则直接跟随到该位置； 若参数设置高度大于直接跟随最大高度，则 Z 轴先跟随到距离板面 1mm 位置，再以此为基准增量运动到参数设置的高度值。
切割焦点	启用焦点控制后生效。切割时焦点的位置。

- 特殊工艺

参数	说明
此图层不加工	不加工当前图层下的所有图形。

参数	说明
此图层不关气	加工本图层内图形期间不关吹气端口。
穿孔时侧吹气	在穿孔时，打开侧吹气端口。
加工时侧吹气	在切割加工时，打开侧吹气端口。
定高切割	是否启用定高切割。即切割时，是否一直维持在固定的 Z 轴坐标进行切割。
带膜切割	切割表层贴膜的金属材料时启用。
预穿孔	当前图层下的所有加工对象启用预穿孔功能，使所有刀路在实际加工前提前穿孔。
加工加速度变化时间	加工时 XY 轴合加速度的变化时间。若不使用的话，按照常用参数中的 <b>进给加速度变化时间</b> 的值进行切割。
喷嘴	喷嘴类型以及口径。
无感穿孔	<p>启用无感穿孔。</p> <p><b>注意:</b> 无感穿孔与一级穿孔至五级穿孔的动作互斥，即勾选了 <b>无感穿孔</b>，则无法设置 <b>穿孔参数</b> 页面的参数。</p> <p>系统自动执行以下加工动作：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开启随动阀及吹气阀。</li> <li>2. 控制切割头移动到无感穿孔高度。</li> <li>3. 开启激光阀，开始无感穿孔，持续时间为无感穿孔时间。</li> </ol>
穿孔方式	类型 1-10 分别对应 10%-100% 占空比。
穿孔高度	无感穿孔时喷嘴距离板材的高度。
穿孔时间	穿孔动作执行的时间。
高速微连	在微连处不开激光，切割头不减速继续运动。
冷却延时	加工到冷却点时，进行吹气冷却的时间。
冷却气	吹气冷却时所用的气体。
启用起刀工艺	切割起点开始的一小段距离时使用的速度、频率、占空比、功率、气压。若不启用精细调节，效果等同于原来的慢速起步。
启用收刀工艺	切割结束前的一小段距离使用的速度、频率、占空比、功率、气压。若不启用精细调节，效果等同于原来的速度。

**注意：**使用起刀、收刀及精细调节工艺，改善烧穿、切不透或过烧熔渣等问题。起刀、收刀工艺与以下三种加工工艺有冲突。

- 启用引线工艺时，与起刀工艺有冲突。
- 有飞切、高速微连时，起刀收刀工艺不生效。
- 启用速度功率调节时，起刀收刀工艺不生效

### 8.3.3 穿孔参数

用于选择穿孔方式，并设置穿孔参数。

**说明：**无感穿孔与一级穿孔至五级穿孔的动作互斥，即在 **切割参数** 页面的 **特殊工艺** 区勾选了 **无感穿孔**，则无法设置**穿孔参数**。

- **穿孔方式**

参数	说明
不穿孔	系统自动执行以下加工动作： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开启随动阀及吹气阀。</li> <li>2. 控制切割头空移下降至 <b>切割高度</b> 后，等待 <b>常用参数</b> 中设置的 <b>吹气延时</b> 时间。</li> <li>3. 开启激光阀，开始切割加工。</li> </ol>
一级穿孔/二级穿孔	系统自动执行以下加工动作： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开启随动阀及吹气阀。</li> <li>2. 控制切割头空移下降至 <b>穿孔高度</b> 后，等待 <b>吹气延时</b> 时间。</li> <li>3. 开启激光阀，开始穿孔，持续时间为 <b>穿孔延时</b>。</li> <li>4. 根据穿孔方式，执行以下操作：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>渐进穿孔：</b>不关闭激光阀，以 <b>渐进速度</b> 下到 <b>切割高度</b>，开始切割加工。</li> <li>▪ <b>分段穿孔：</b>关闭激光阀，控制切割头空移下降至 <b>切割高度</b> 后，开启激光阀，开始切割加工。</li> <li>▪ <b>变频穿孔：</b>不关闭激光阀，首先在变频时间内，以变频穿孔的起始频率、占空比→终止频率、占空比，进行渐进变化的变频穿孔加工；然后在穿孔出光延时间内，以终止频率、占空比进行恒定的穿孔加工。</li> </ul> </li> </ol>

参数	说明
三级穿孔	系统自动执行以下加工动作： 1. 执行三级穿孔。 2. 执行二级穿孔。 3. 执行一级穿孔。
四级穿孔	常用于厚板穿孔。系统自动执行以下加工动作： 1. 执行四级穿孔。 2. 执行三级穿孔。 3. 执行二级穿孔。 4. 执行一级穿孔。
五级穿孔	常用于厚板穿孔。系统自动执行以下加工动作： 1. 执行五级穿孔。 2. 执行四级穿孔。 3. 执行三级穿孔。 4. 执行二级穿孔。 5. 执行一级穿孔。

### • 穿孔参数

如果需要复制左边/右边级穿孔参数，点击  /  进行复制。

参数	说明
渐进速度	设置使用渐进穿孔时从穿孔高度下降到切割高度的速度。
峰值功率	通过模拟量调节激光器，设置穿孔时的激光强度。
频率	穿孔时 PWM 调制信号的载波频率，穿孔时一般采用较低的频率，用脉冲穿孔来避免爆孔。
占空比	通过 PWM 调节激光器，设置穿孔时的占空比。
起始频率	开始变频穿孔时的频率。
终止频率	结束变频穿孔时的频率。
起始占空比	开始变频穿孔时的占空比。

参数	说明
终止占空比	结束变频穿孔时的占空比。
变频时间	从变频开始到变频结束的时间。
气体	穿孔时所用的辅助气体。
气压	穿孔时的辅助气体的气压，需与比例阀配合使用。
高度	穿孔位距管材的高度。
焦点	启用焦点控制后生效。穿孔时焦点的位置。
延时	渐进穿孔和分段穿孔时在穿孔高度开激光的时间。
停光吹气	停光吹气功能开关： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 开关为 ON：关闭激光执行吹气。</li> <li>▪ 开关为 OFF：穿孔结束后不停光吹气。</li> </ul>
停光吹气高度	停光吹气的高度。 若参数设置高度值小于直接跟随最大高度，则直接跟随到该位置。 若参数设置高度值大于直接跟随最大高度，则 Z 轴先跟随到距离板面 1mm 位置，再以此为基准增量运动到参数设置的高度值。
停光吹气气体	空气、氮气、氧气。
停光吹气气压	吹气时的气压值。
停光吹气延时	关闭激光后再执行吹气的间隔时间。

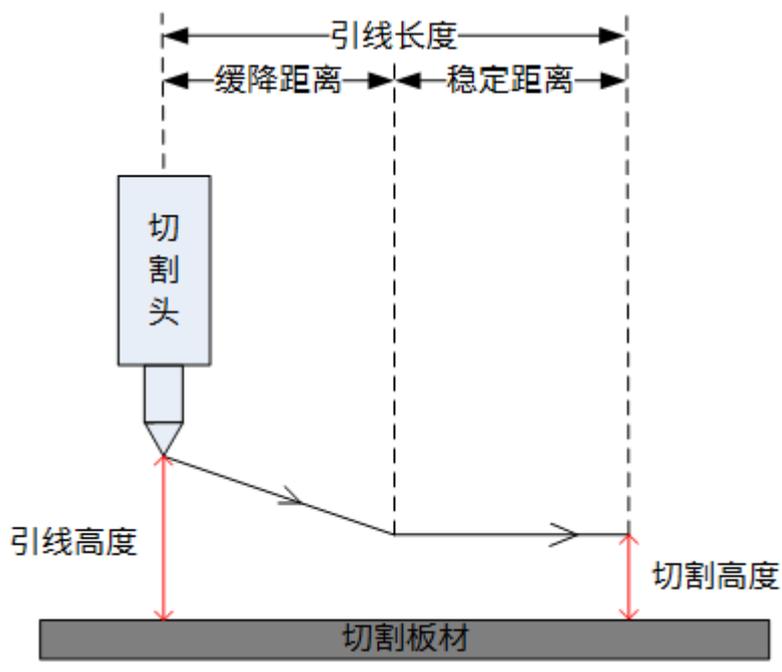
### 8.3.4 引线工艺

#### • 引线方式

引线方式	说明
引线工艺	由于引线缓降会抬高穿孔高度，引线的功率等参数需要相应增大，保证穿孔能穿透。
引线缓降	在起步阶段，速度慢导致能量大，渣较多易造成随动抖动，通过抬高切割头到引线高度来减小渣对电容的影响。
引线圆	为了切除引线穿孔附近熔渣过多的区域，但不必考虑切割效果。

#### • 引线参数

根据选择的引线方式，设置对应的参数，参数说明如下：

参数	说明
切割速度	实际切割的目标速度。
峰值功率	通过模拟量调节激光器，设置工艺切割时的峰值电流，对应工艺切割时的峰值功率。
切割频率	工艺切割时 PWM 调制信号的载波频率，即一秒内的出光次数。
占空比	工艺切割时的占空比。
引线高度	Z 轴开始缓降的位置。 
稳定距离	<ul style="list-style-type: none"> <li>在切割高度进行引刀线切割的距离。</li> </ul> 计算公式：稳定距离 = 引线长度 - 缓降距离。 <ul style="list-style-type: none"> <li>当设定值大于引刀线长度时。</li> </ul> 计算公式：稳定距离 = 引线长度 - 3mm。
速度	引线圆的切割速度。

### 8.3.5 高级工艺

用于加工过程中，切割头可以稳定加工。

- 震动抑制

参数	说明
振动抑制等级	振动抑制等级越高，对加工过程中出现板材抖动的抑制作用越强，单随动灵敏度会相应降低。
碰板延时（随动）	随动跟随状态下碰板延时。

- 电容校正

参数	说明
稳定切割方式	切割过程中，切割头高度保持稳定。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 实时补偿：切割过程中执行实时电容补偿动作。</li> <li>▪ 实时标定：切割过程中执行实时电容标定动作，动作时间较实时补偿时间长一些。</li> </ul>
小图形规避尺寸	只适用于实时标定动作，小于设定尺寸的图元不进行实时标定动作。

- 除渣工艺

在图元起始点处容易有喷渣的情况发生，导致起点切割效果不佳，除渣工艺可以对喷渣点进行烧蚀处理，大大改善切割效果。

除渣的流程：穿孔完成 → 上抬至除渣高度（距离板面的固定距离） → 除渣动作（切割头从穿孔起点，按除渣参数沿顺时针定高切割螺旋线） → 开随动至切割高度 → 切割。

- 尖角工艺

切割尖角进入和推出一小段距离所使用的峰值功率、频率、占空比。

- 尖角角度：直线与直线/直线与圆弧/圆弧与圆弧之间形成的尖角最大角度。
- 尖角长度：尖角减速长度和尖角加速段长度（指单端长度，并非长度和）。

- 圆弧工艺

对图形中曲率半径小于等于设定半径的图元，可单独设定峰值功率、占空比及频率。

### 8.3.6 系统参数

主要设置轴速度相关参数。

- 轴最大速度

参数	说明
X 轴最大速度	X 轴能支持的最大速度。

参数	说明
Y 轴最大速度	Y 轴能支持的最大速度。
Z 轴最大速度	Z 轴能支持的最大速度。
W 轴最大速度	W 轴能支持的最大速度。

• 空程速度

参数	说明
空程速度 X	空程段 X 轴最大进给速度，该值越大，加速性能越好，但过大设定值，导致机床震动。
空程速度 Y	空程段 Y 轴最大进给速度。
空程速度 Z	空程段 Z 轴最大进给速度。
空程速度 W	空程段 W 轴最大进给速度。
空程加速度 X	空程阶段 X 轴最大加速度。
空程加速度 Y	空程阶段 Y 轴最大加速度。
空程加速度 Z	空程阶段 Z 轴最大加速度。
空程加速度 W	空程阶段 W 轴最大加速度。
空程加速度变化时间 X	X 轴加速度从 0 变化到最大用时，该参数值越小，加速度变化越快，加工效率越高，但过低的设置值可能导致机床震动。
空程加速度变化时间 Y	Y 轴加速度从 0 变化到最大用时，该参数值越小，加速度变化越快，加工效率越高，但过低的设置值可能导致机床震动。
空程加速度变化时间 Z	Z 轴加速度从 0 变化到最大用时。
空程加速度变化时间 W	W 轴加速度从 0 变化到最大用时。

• 速度规划

参数	说明
加工加速度度	加工图形轮廓时最大加速度，该值越大，机床加速性能越好，但过大的设定值，可能导致机床震动或切割波纹。
参考圆最大速度	设定切割直径 10mm 圆孔时最大速度，该值越大，切割曲线效率越高，但过大的值，向心加速度将增大，可能导致机床震动。

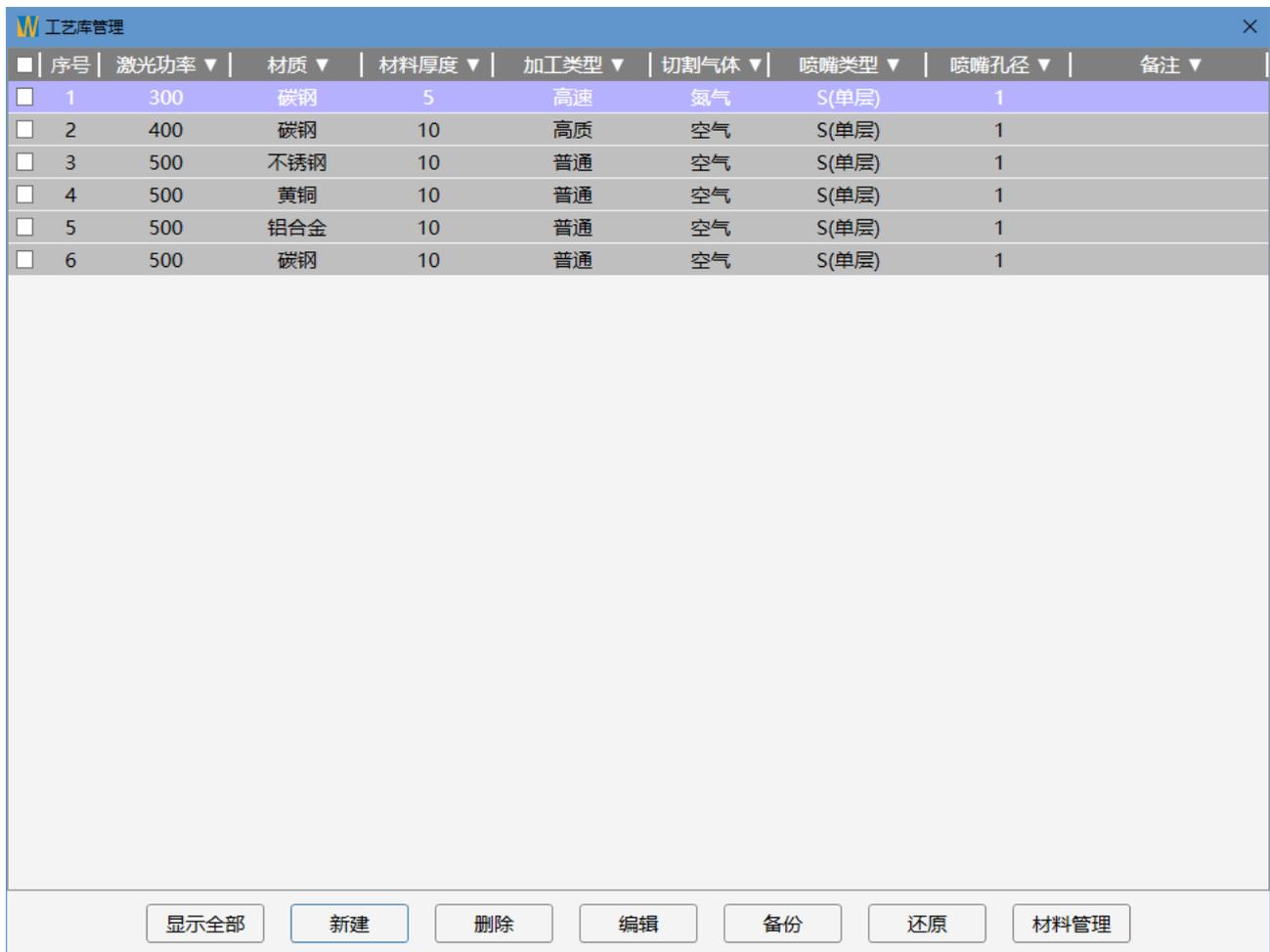
参数	说明
进给加速度变化时间	加工图形轮廓时，加速度从 0 到最大值的用时，值设定越小，机床动态性能越好，但过小的值可能导致机床震动或切割波纹。
转角误差	值越大，转角误差越大。

## 8.4 工艺库管理

工艺库功能是对工艺数据进行管理，以供加工同样板材时重复使用。

### 8.4.1 功能入口

在功能菜单栏，点击  工艺库管理，打开 工艺库管理 页面：



工艺库管理界面截图显示了一个表格，包含以下数据：

序号	激光功率	材质	材料厚度	加工类型	切割气体	喷嘴类型	喷嘴孔径	备注
1	300	碳钢	5	高速	氮气	S(单层)	1	
2	400	碳钢	10	高质	空气	S(单层)	1	
3	500	不锈钢	10	普通	空气	S(单层)	1	
4	500	黄铜	10	普通	空气	S(单层)	1	
5	500	铝合金	10	普通	空气	S(单层)	1	
6	500	碳钢	10	普通	空气	S(单层)	1	

界面底部包含以下操作按钮：显示全部、新建、删除、编辑、备份、还原、材料管理。

### 8.4.2 操作指导

#### 8.4.2.1 查看工艺

支持显示全部工艺和筛选工艺进行查看。

操作步骤：

- 筛选工艺

a. 在 **工艺** 页面，点击任一表头展开下拉框，筛选被选中的表头选项：



b. 点击 **确定**，列表进行筛选后显示。

c. 重复步骤 1 - 步骤 2 继续筛选。

- 显示全部工艺

a. 在 **工艺** 页面，点击 **显示全部**。

#### 8.4.2.2 新建工艺

工艺库中新增工艺，可在工艺库中新建工艺，本节主要介绍如何新建工艺。也可通过设置图层工艺时，另存工艺添加。

#### 操作步骤：

1. 在 **工艺** 页面，点击 **新建**，弹出 **工艺信息** 对话框：

W 工艺信息

材质 碳钢 材料管理

材料厚度 10.0 mm 喷嘴 S(单层) 1 mm

激光功率 500 W 切割气体 空气

加工类型 普通 备注

确定 取消

2. 根据实际情况设置相关参数。

材料 没有适合的选项时，可参见[管理材料](#)添加。

3. 点击 **确定**，弹出 **新建工艺** 对话框。

4. 根据实际情况设置工艺参数。

5. 设置完成后，点击 **确定**。

#### 8.4.2.3 编辑工艺

可对工艺进行修改操作。

操作步骤：

1. 在 **工艺** 页面，勾选需要修改的工艺。

2. 点击 **编辑**，弹出 **修改工艺** 对话框。

3. 根据实际情况修改工艺参数。

4. 修改完成后，点击 **确定**。

#### 8.4.2.4 删除工艺

可对工艺进行删除操作。

操作步骤：

1. 在 **工艺** 页面，勾选需要删除的工艺。

2. 点击 **删除**，弹出确定删除提示框。

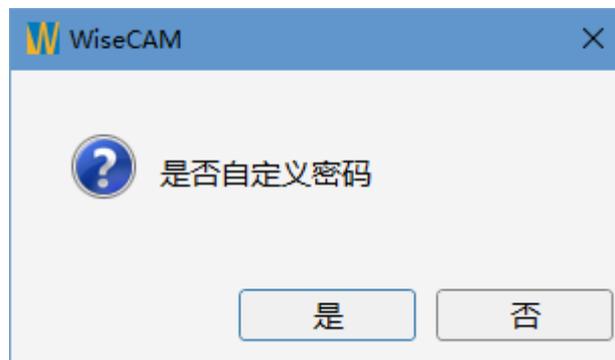
3. 点击 **确定**。

#### 8.4.2.5 备份工艺

对工艺进行备份。支持自己设置自定义密码，同时在还原工艺时，如果还原文件有密码，则会提示输入正确密码才能还原。备份的文件格式：DAT。

操作步骤：

1. 在 **工艺** 页面，勾选需要备份的工艺。
2. 点击 **工艺备份**，弹出 **工艺备份** 对话框。
3. 选择备份路径和修改文件名。
4. 点击 **保存**，弹出 **是否自定义密码** 对话框：



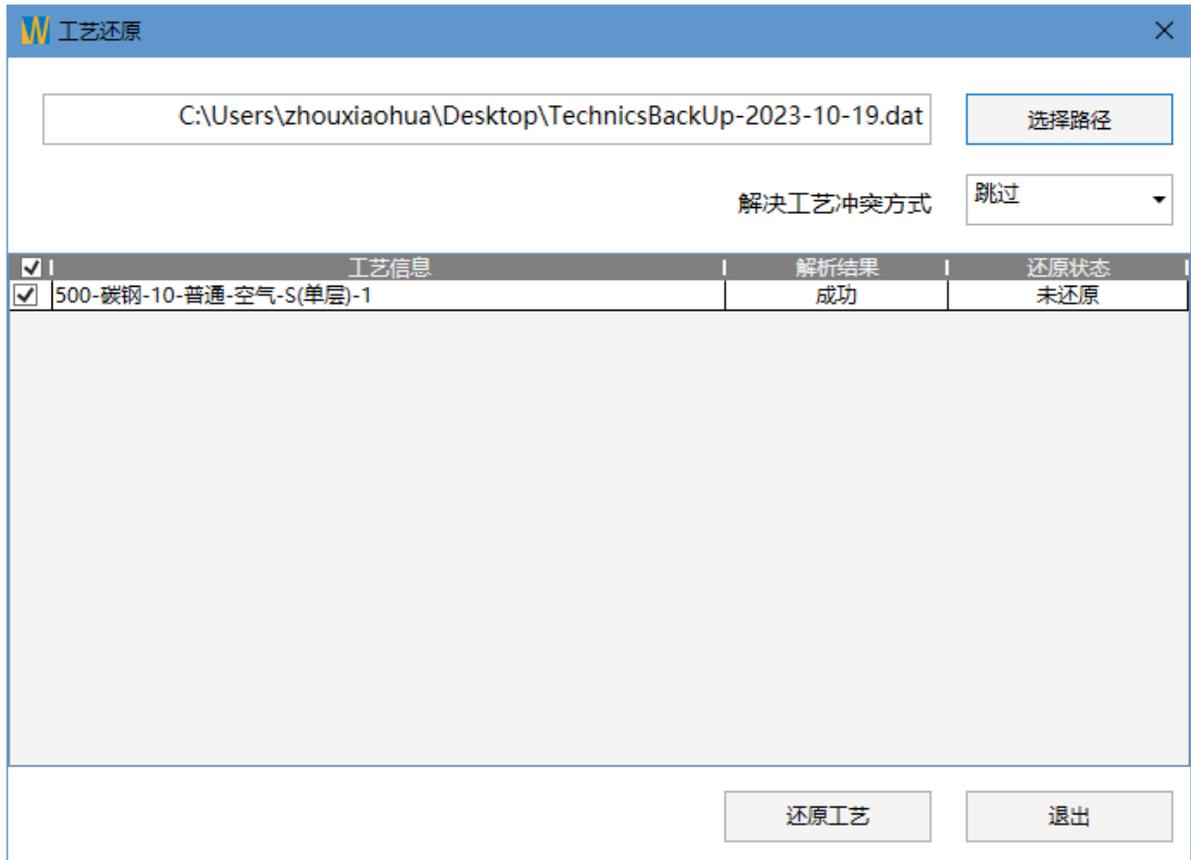
5. 根据需要进行选择是或否，是则输入密码。

#### 8.4.2.6 还原工艺

对工艺进行还原。

操作步骤：

1. 在 **工艺** 页面，点击 **还原**，弹出 **工艺还原** 对话框。
2. 点击 **选择路径**，选择源文件，如果备份文件有密码，则提示输入密码。然后 **工艺还原** 对话框中展示工艺信息、解析结果和还原状态：



其中解析结果有两种情况：

- 成功：待还原文件与工艺库中文件的工艺信息不相同。
  - 工艺冲突：待还原文件与工艺库中文件的工艺信息完全相同。
3. **可选：**如果解析结果为工艺冲突，那么根据需要选择以下方式，解决冲突：
- **跳过：**分别保留待还原的文件和工艺库中文件。即不执行还原操作。
  - **覆盖：**替换工艺库中文件的工艺信息。
4. 勾选需要还原的工艺文件，点击 **还原工艺**，查看还原状态列。
5. 完成后，点击 **退出**。

#### 8.4.2.7 管理材料

添加或删除材料。

**操作步骤：**

- 添加材料
  - a. 在 **工艺** 页面，点击 **材料管理**，弹出 **材料管理** 对话框：



The image shows a 'Material Management' dialog box with a table and input fields. The table lists materials with their serial numbers, names, and abbreviations. The first row is highlighted. To the right of the table are two input boxes for 'Material Name' and 'Material Abbreviation', and four buttons: 'Add', 'Delete', 'Confirm', and 'Cancel'.

序号	材料名称	材料简写
1	碳钢	Cs
2	不锈钢	Ss
3	铝合金	Al
4	黄铜	Br

Material Name:

Material Abbreviation:

Buttons: 添加, 删除, 确定, 取消

- b. 分别点击 **材料名称**、**材料简写** 输入框，输入名称和简写。
  - c. 点击 **添加** → **确定**，进行添加材料。
- 删除材料
    - a. 在 **工艺** 页面，点击 **材料管理**，弹出 **材料管理** 对话框。
    - b. 点击选择目标材料，使之高亮。
    - c. 点击 **删除** → **确定**，进行删除材料。

## 9 排序

### 9.1 概述

用于指定刀路文件中各图形或零件的加工次序。

若需显示刀路中原有的加工顺序，在菜单栏 **查看** 区域，点击 **显示** → **显示次序**。

### 9.2 自动排序

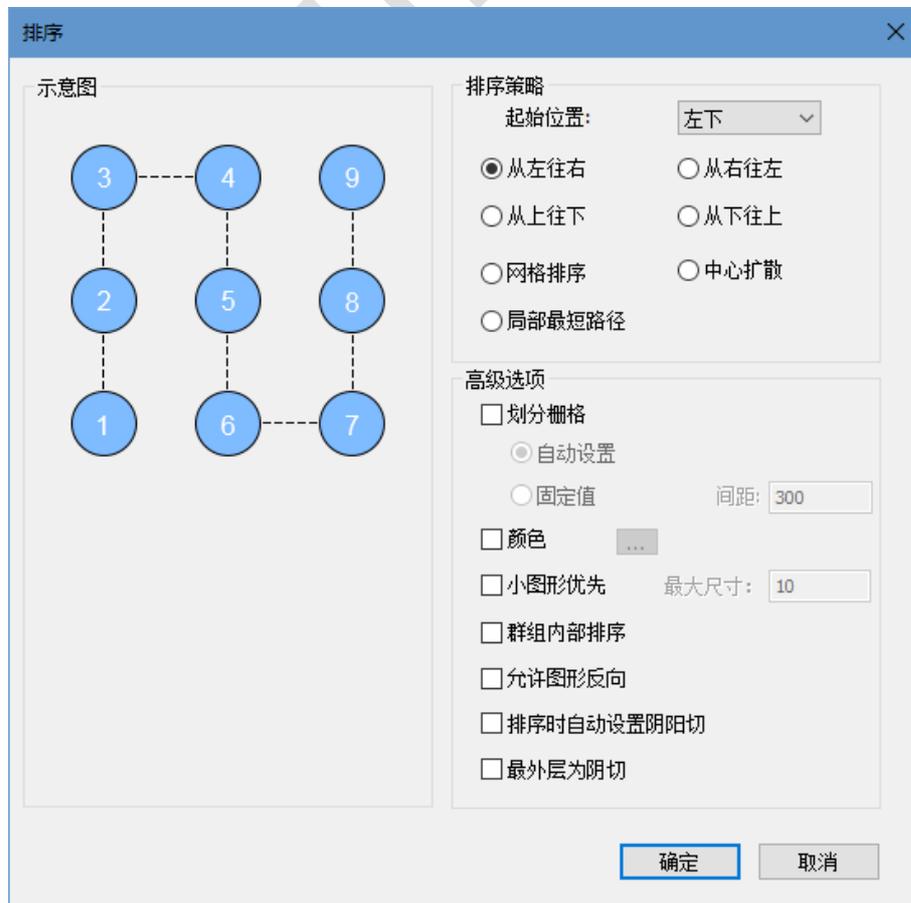
按照选择的排序策略，自动排列加工顺序。

#### 9.2.1 自动排序（单零件）

对非 **排版结果** 界面的零件，即对单个零件进行加工排序。

**操作步骤：**

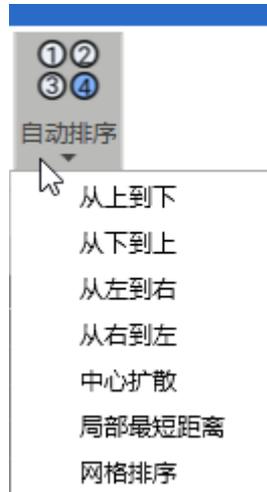
1. 在非 **排版结果** 界面，选中需要排序的对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **自动排序** 对话框：
  - 在菜单栏 **次序** 区域，点击  **自动排序**。
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工顺序** → **自动排序**，



### 3. 选择排序策略和起始位置。

如果只按照排序策略进行排序，不考虑 **高级选项** 限制则可在菜单栏 **次序** 区，点击

 **自动排序** 下拉框 → **选择相应的策略**。



### 4. 在 **高级选项** 区，勾选可选项。

选项	说明
划分栅格	方向排序的策略。 <ul style="list-style-type: none"> <li>选择 <b>自动设置</b>，根据所有图形方向排序的距离和个数自动划分排序的间距。</li> <li>选择 <b>固定值</b>，输入固定值间距，则图形之间间距小于设定值时，划分为一个区域。</li> </ul>
颜色	零件内的图形按照图层的先后再次排序，只适用于存在嵌套关系的零件内部。
小图形优先	尺寸小于设定值的小图形优先排序，只适用于存在嵌套关系的零件内部。
群组内部排序	多个组合内图形的排序根据排序策略发生改变。
允许图形反向	为了让切割路径更加连贯，可以允许自动对某些图形的切割方向做反向的处理。
排序时自动设置阴阳切	自动设置阴阳切后再进行排序。
最外层为阴切	勾选后零件最外层设置为阴切。

### 5. 点击 **确定**。

## 9.2.2 自动排序（排版结果）

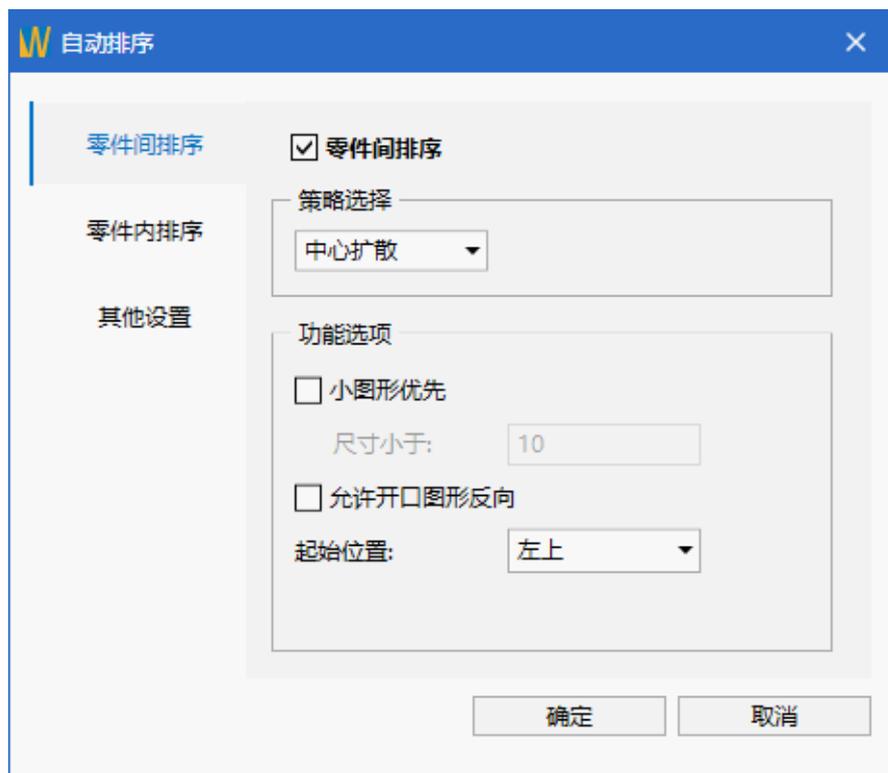
对排版结果进行排序，支持自由选择零件内和零件间的组合排序。

- 零件内：指单个零件的内孔之间的排序。
- 零件间：指多个零件之间的排序。

操作步骤：



1. 在 **排版结果** 界面，在菜单栏 **次序** 区域，点击 **自动排序** 打开 **自动排序** 对话框：

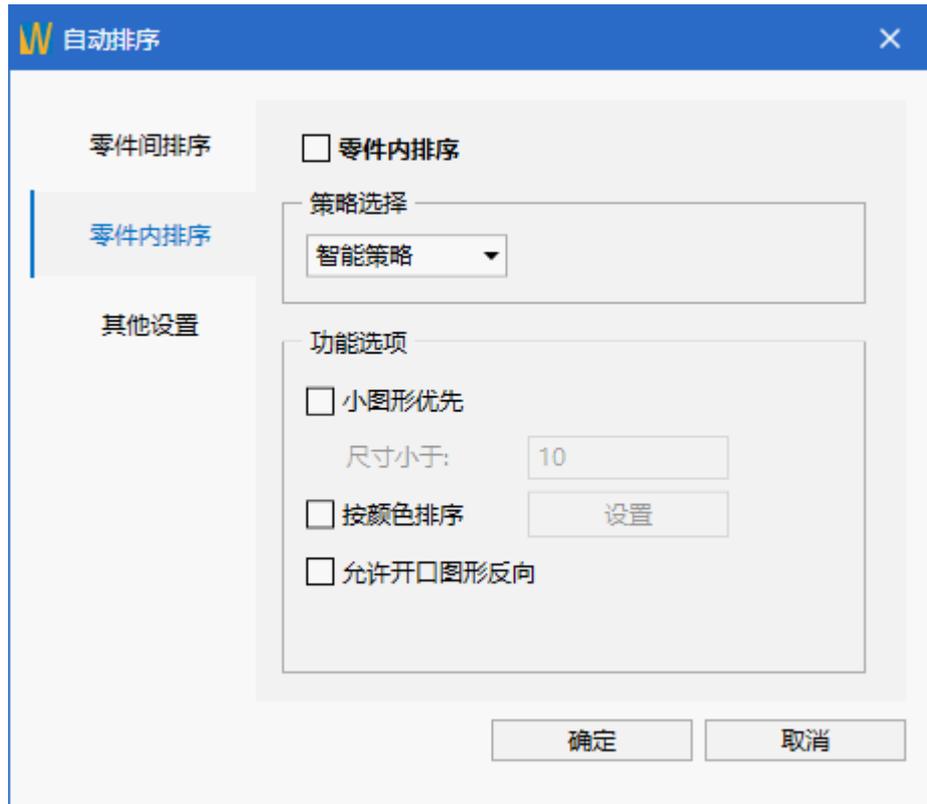


2. 设置零件间排序。

- 如果不需要对零件间重新排序，则不勾选 **零件间排序**，也不需要设置参数。
- 如果需要对零件间重新排序，则勾选 **零件间排序**，再进行参数设置。参数说明见下表：

参数	说明
策略选择	选择不同的排序策略。
小图形优先	小于此参数的零件会优先排序。
允许开口图形反向	为了达到最佳切割路径（空移最短），可能会将开口图形进行反向。
起始位置	排序的起始位置。

## 3. 设置零件内排序。

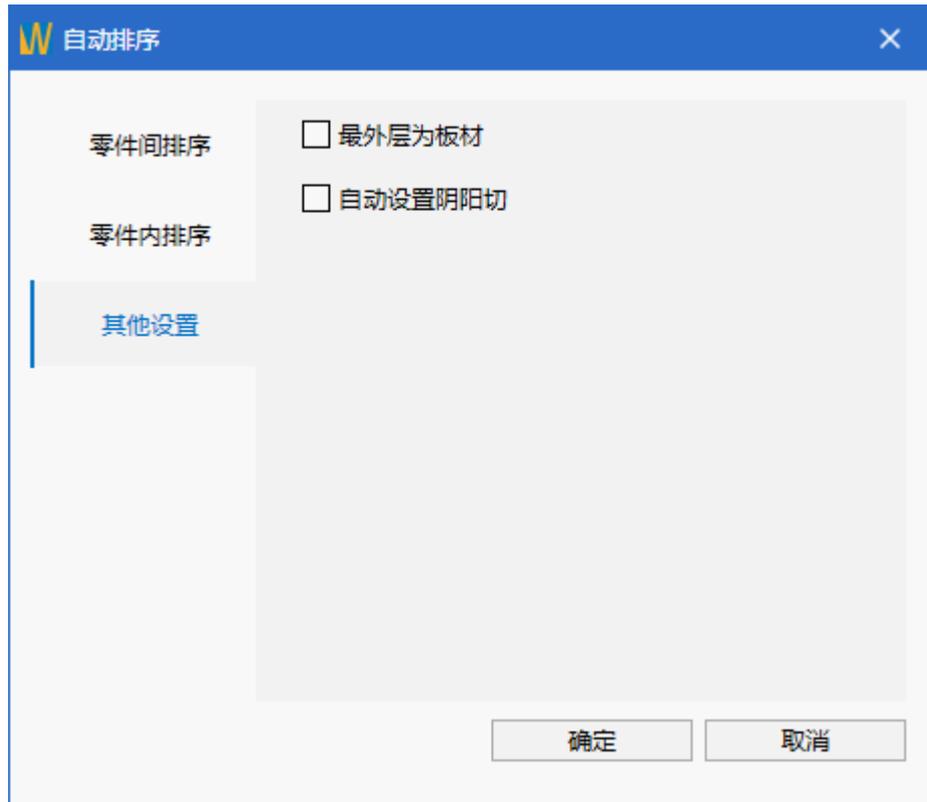


- 如果不需要对零件内重新排序，则不勾选 **零件内排序**，也不需要设置参数。
- 如果需要对零件内重新排序，则勾选 **零件内排序**，再进行参数设置，参数说明参考[自动排序（单零件）](#)的说明。

主要新增以下两种策略：

策略	说明
智能策略	系统会自动选择最适合的排序方式。
栅格排序	先将零件划分成一个一个栅格再进行排序。

## 4. 其他设置。



- 最外层为板材：此选项在排版结果中不生效。
- 自动设置阴阳切：自动设置零件的阴阳切。

5. 设置完成后点击 **确定**。

## 9.3 手动排序

### 9.3.1 手动排序（快速）

将绘图区中的所有对象手动排序。支持点选排序、框选排序、画线排序、将剩余的零件排序的方式，快速进行手动排序。

**操作步骤：**

1. 选择以下方式，调用手动排序功能：
  - 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **手动排序**。
  - 在菜单栏 **次序** 区，点击  **手动排序**。

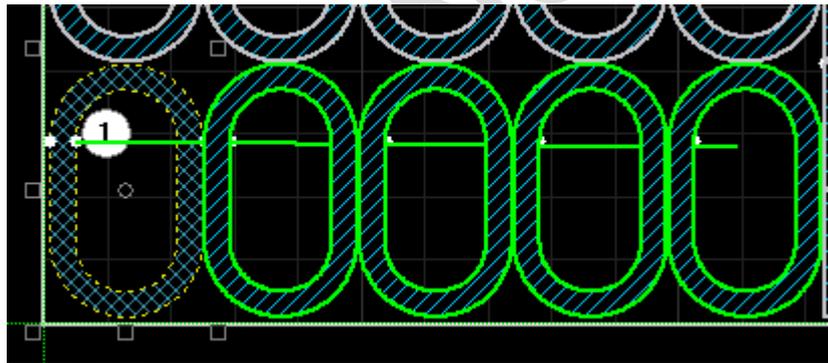
此时光标变成 ，表示下一个对象的序号，图形的线均变成白色。

2. 选择需设置为第一个的目标图形即排序焦点，排序后的零件间出现空移路径显示。

此时光标变为 ，该图形上的加工顺序变为 1。依次类推。

3. 选择下一个排序焦点，软件自动排序，软件提供以下方式：

- 点选排序  
单击零件，将其排在下一序号。
- 框选排序  
框选中多个零件，选中零件按照最短路径的策略自动排序。  
从左到右框选会选中包含的零件，从右到左框选会选中触碰到的所有零件。
- 划线排序
  - i. 鼠标右键调出快捷菜单点击**划线排序**，
  - ii. 以当前排序到的零件为起点，鼠标指针移动过程中拉出一条实线，实线经过的零件显示绿色，并且鼠标右下角显示最后经过的零件的排序序号。
  - iii. 实线终点定位后点击鼠标，实线经过的零件加入排序，并且以实线起点至终点递增排序，加入排序后的零件显示图层颜色，显示序号，显示空移路径。



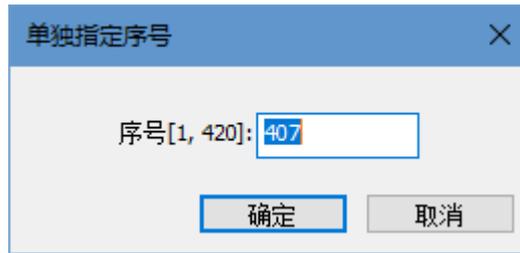
- 将剩余的零件排序  
鼠标右键调出快捷菜单点击**将剩余的零件排序**，剩余的零件按照自动排序中选择的策略进行排序。
4. 鼠标右键调出快捷菜单点击 **确定**，保存设置。

### 9.3.2 手动排序（指定序号）

手动指定某一对象的加工顺序。

**操作步骤：**

1. 选中一个对象。
2. 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工顺序** → **单独指定序号**，打开 **单独指定序号** 对话框：

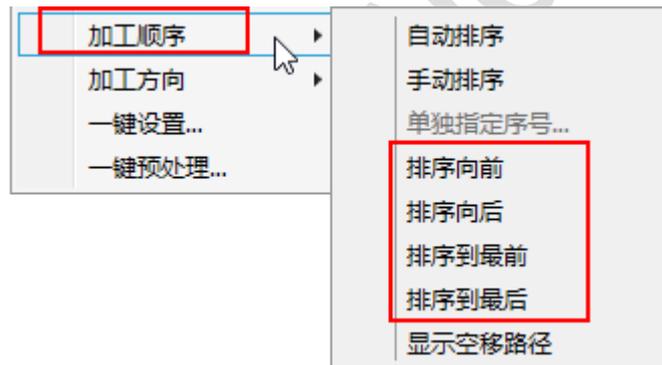


3. 在 **序号**[1, n] 输入框输入指定的顺序。  
n 自动显示为当前刀路文件中加工顺序最大值。
4. 点击 **确定**。

### 9.3.3 手动排序 (前/后)

操作步骤：

1. 选中对象，不可全选。
2. 鼠标右键调出快捷菜单，点击 **加工顺序** → 选择操作项，或在菜单栏 **次序** 区选择点击项 。



- 排序向前/ ：将选中的对象的各自的加工顺序向前一个互换。
- 排序向后/ ：将选中的对象的各自的加工顺序向后一个互换。
- 排序到最前/ ：将选中的对象的加工顺序变为最前，其他零件会顺延（选择多个零件同样适用）。
- 排序到最后/ ：将选中的对象的加工顺序变为最后，其他零件会往前补位（选择多个零件同样适用）。

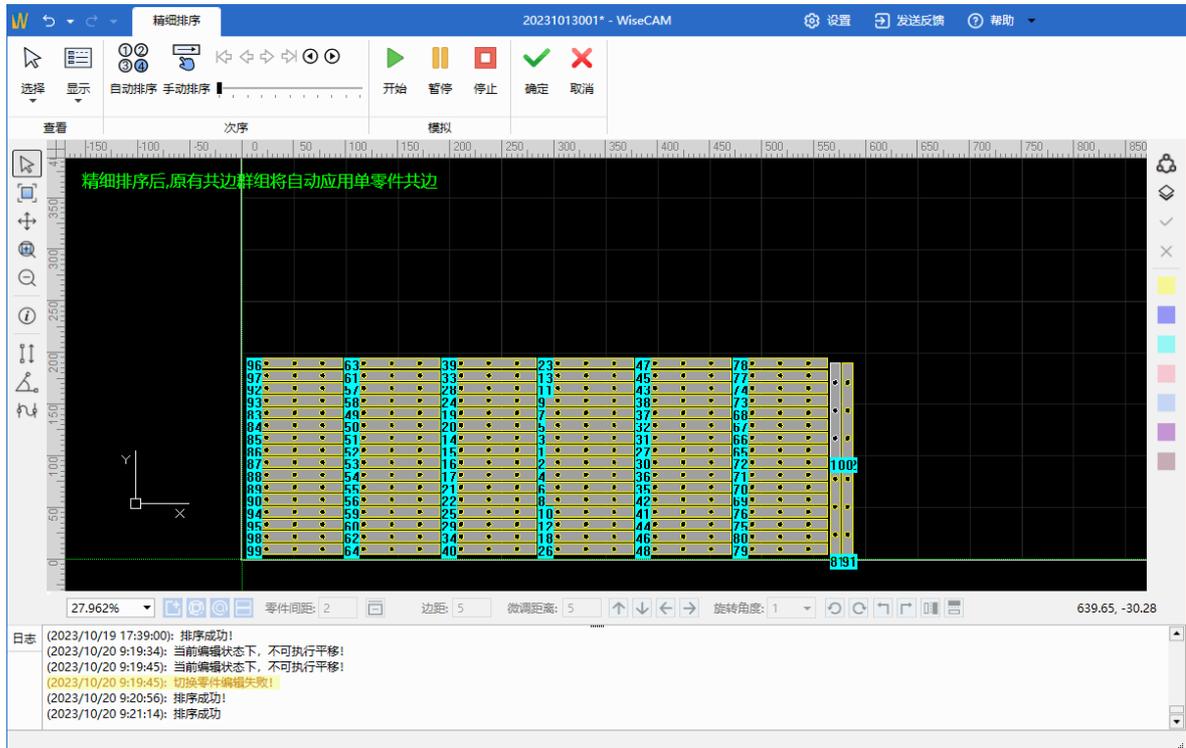
### 9.4 精细排序

支持对共边群组中的零件进行任意排序，同时也支持对共边群组中的零件和群组外的零件交叉排序。

操作步骤：



1. 在排版结果界面，在菜单栏次序区域，点击 **精细排序** 打开 **精细排序** 界面：



2. 根据需要进行排序，具体操作参考[自动排序](#)、[手动排序](#)。

3. 排序完成后，点击 **确定**，完成排序。

精细排序后，整个排版结果会形成一个新的群组，此时，对群组中零件做操作后，会自动取消精细排序。

## 9.5 仿真

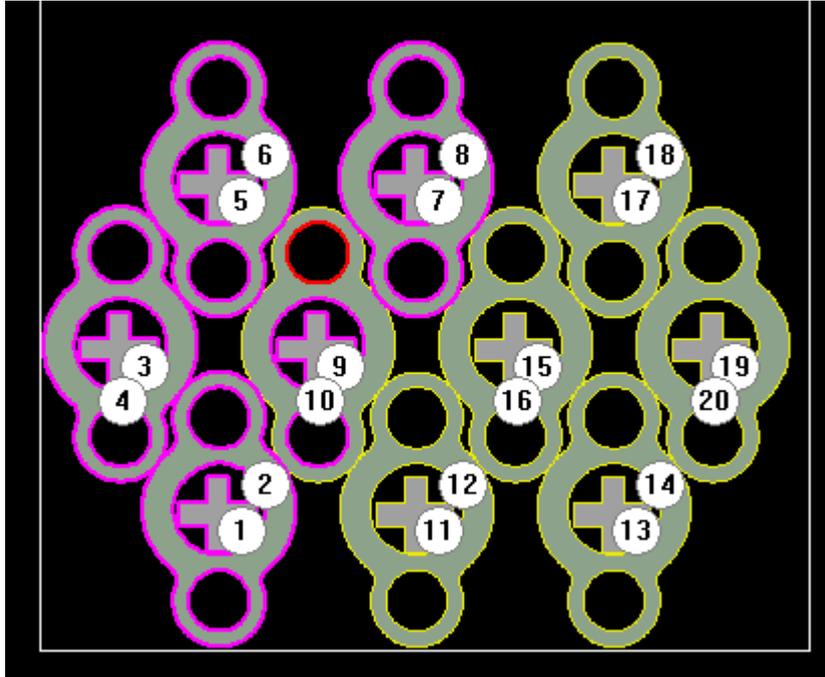
按照排序的顺序，对零件加工顺序进行单步仿真。

**操作步骤：**

1. 在菜单栏次序区，点击 开始运行顺序仿真，已被仿真的图形，根据 进度条显示。
2. 根据需要执行下一步仿真动作：
  - 点击 执行下一步单步运行仿真，已被仿真的图形显示排序序号，仿真图形按照序号递增的顺序显示。

- 点击执行上一步单步运行仿真，已被仿真的图形显示排序序号，仿真图形按照序号递减的顺序显示。
- 拖动  进度条，按照进度查看仿真，已被仿真的图形显示排序序号。

仿真排序示意图：



## 10 排版

### 10.1 概述

批量生产时，为了提高材料利用率和加工效率，可以使用 **排版** 功能将零件在板材上进行排布。

排版时，如果需要区分板材的材质和板材的厚度进行排版，那么需要执行以下操作，打开排版时区分材质的功能。后续章节默认采用不区分材质排版来介绍。

1. 在设置及帮助工具栏，点击  **设置**，打开 **设置** 对话框。
2. 点击 **其他设置** 页签，打开 **其他设置** 页面。
3. 勾选 **排版时区分材质**。



4. 点击 **确定**。

### 10.2 手动排版

在空白的板材或已排版的板材上，手动调整排版。支持智能交互阵列排版。

本章手动排版一个空白版为列介绍。

**操作步骤：**

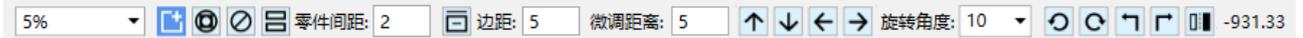
1. 新建空白排版结果。
  - a. 在排版列表区，点击  → **新建**，打开 **新建空白排版结果** 对话框：



- b. 设置板的参数。
  - c. 点击 **确定**。
2. 在零件列表，拖动一个零件至绘图区的板材区，零件紧跟鼠标悬浮，零件显示红色表示该位置不可排，零件显示白色表示该位置可排。
  3. 拖动过程中，可使用绘图区提示的快捷键，改变图形。

左旋'A' 右旋'D' 左旋90度'W' 右旋90度'S' 镜像'M' 还原'O' 共边'G'

4. 排版过程，通过手动排版工具栏，设置零件间距，边距和其他常用的功能辅助排版。



工具	说明
	视图显示大小的百分比。
	打开/关闭捕捉功能。 捕捉功能：鼠标接近特征项时，能够精准锁定。
	打开/关闭自动吸附功能。 吸附功能：手动排版时，会自动对齐顶点或两边共边。
	打开/关闭干涉检查功能。 干涉的情况包括：零件与零件间重叠、零件超过板材边框的情况。
	打开/关闭共边功能。 共边功能：手动移动零件，零件间距小于设定值时，零件会自动共边。

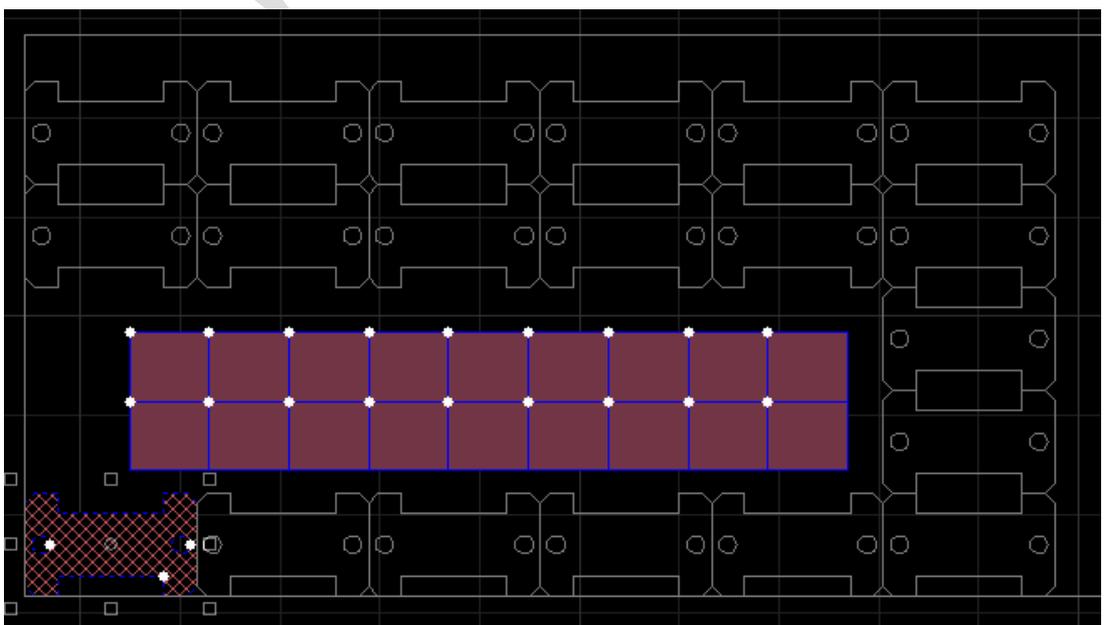
工具	说明
 边距: 5  边距: 5	打开/关闭贴边功能。  贴边功能: 手动移动零件, 零件距离材料边缘小于设定值时, 自动贴边。
微调距离: 5    	根据设定的移动距离, 向上、向下、向左或向右移动目标。
旋转角度: 1    	<ul style="list-style-type: none"> <li>旋转角度: 1   : 根据旋转角度的设定值, 向左或向右旋转目标。</li> <li> : 目标旋转-90°。</li> <li> : 目标旋转 90°。</li> </ul>
	以图形垂直中轴线为中心, 镜像图形的左右部分。
	以图形水平中轴线为中心, 镜像图形的上下部分。

5. (可选) 排版过程可使用智能交互阵列的方式快速排版。

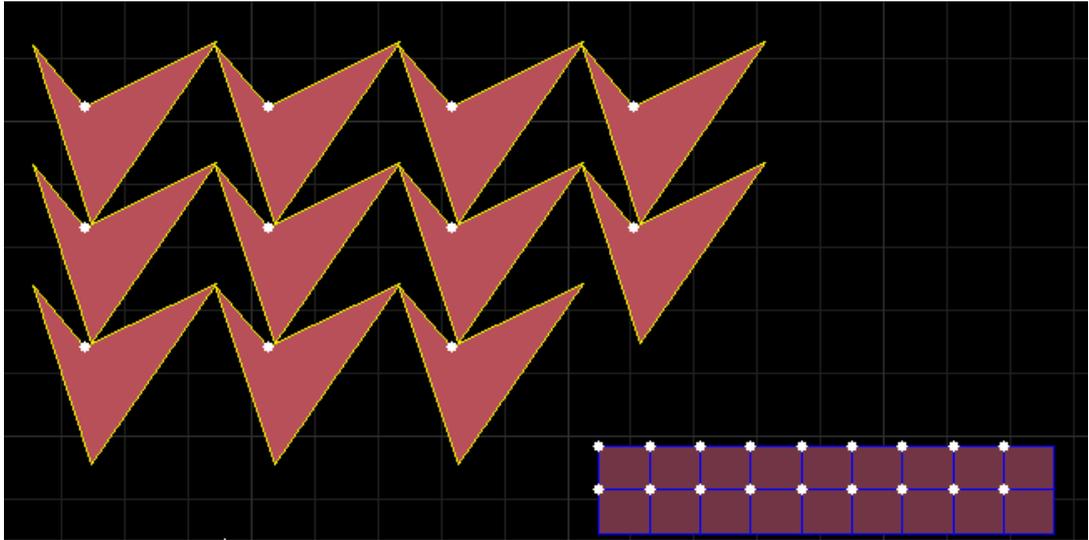
- a. 在绘图区, 选中零件。
- b. 点击工具条  交互式阵列, 此时光标变成 。
- c. 拖动鼠标, 选择终点位置, 点击鼠标左键。

在排版时, 遵循以下规则:

- o 阵列避障: 阵列过程中遇到其它零件, 会自动避开已有零件。



- 真实距离阵列：根据图形特点，按照图形的真实间距做出阵列。



- 阵列零件超限提示：当阵列零件数量超过零件列表中的数量时，在阵列过程中显示为红色。

6. 鼠标右键，退出当前零件排版。

### 10.3 自动排版

根据设定的策略进行排版。

操作步骤：

1. 进入自动排版功能入口。

在菜单栏 排版 区，点击  自动排版，打开 极速排版 对话框：



## 2. 零件选择。

如果在 **零件列表** 中没有勾选零件，则 **勾选零件** 为灰色，无法勾选。

## 3. 板材选择。

- 板材列表中所有板材
- 勾选板材：如果在 **板材清单** 中没有勾选板材，则 **勾选板材** 为灰色，无法勾选。
- 标准板材：根据需求，设置板材的宽度、长度、材质和厚度。
- 卷材板材：根据需求，填写卷料的宽度和当前设备的有效行程。

## 4. 设置排版参数，参数说明如下：

参数	说明
板材边距	零件与板材边缘之间的距离。

参数	说明
零件间距	零件之间的距离。
旋转策略	系统提供了 9 中旋转策略。其中 <b>智能策略</b> 系统自动指定最优的旋转角度， <b>自定义角度策略</b> 则可以自由设置旋转的角度。
旋转角度	如果 <b>旋转策略</b> 选择了 <b>智能策略</b> 或 <b>自定义角度</b> ，可自定义旋转的角度。
起始位置	选择开始排版的位置左上、左下、右上、右下。
方向	选择排版的方向水平或竖直。
效率/利用率	滑动 <b>效率/利用率</b> ，选择侧重时间效率或材料利用率。
零件孔内嵌套	内孔属于废料区。需将单个零件排版到嵌套图形的内孔中，勾选 <b>零件孔内嵌套</b> 。

#### 5. 设置共边参数。

- 不勾选：不执行共边处理。
- 勾选：则执行共边处理。点击 **共边详细参数**，查看和修改共边策略。共边的参数说明参考[参数说明](#)。

勾选其他共边选项：

- 全部共边：所有的边都可共边。
- 仅直线边共边：零件直线边共边，曲线边不共边。
- 小于 **最小共边长度** 的直线在排版时不会与其他直线共边。
- 共边零件数量：允许最多几个零件共边。
- 只共相同边：只有相同长度的边会被共边。
- 保持安全间距：共边失败的边会自动调整至零件间距。

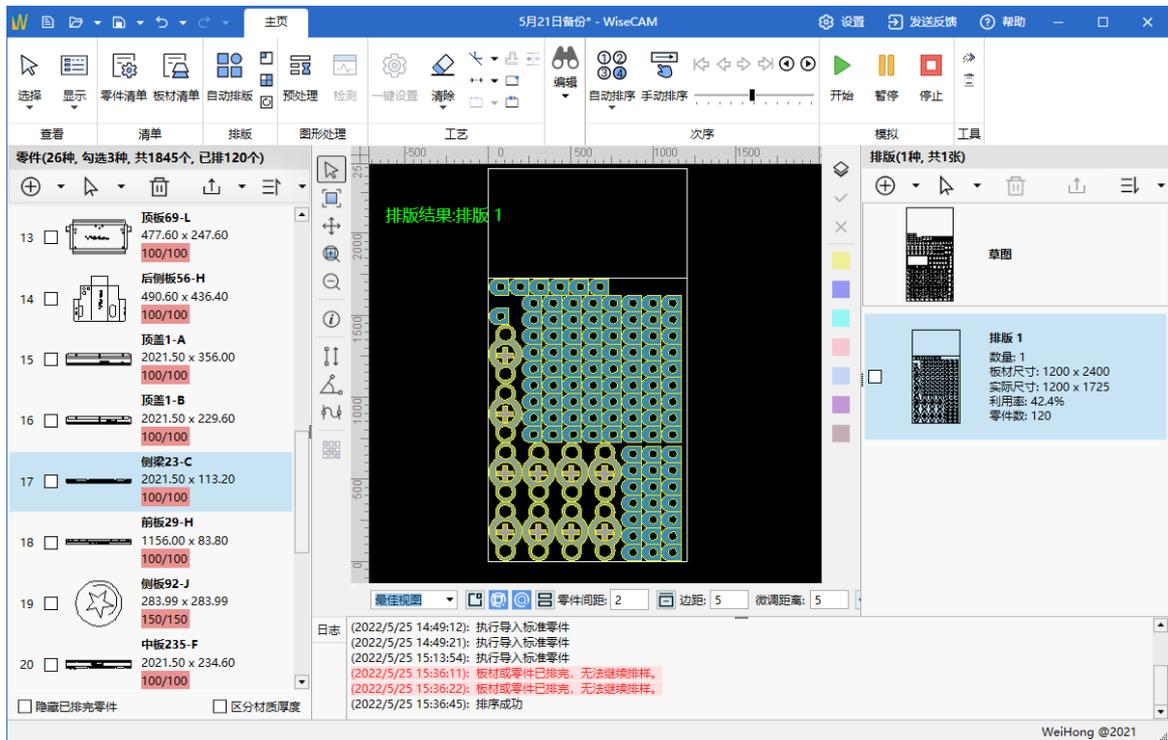
#### 6. 设置排序参数。

- 不勾选：会按照现有零件顺序进行共边。
- 勾选：排版后的结果会按照上一次设置的排序策略自动排序，可点击 **排序详细参数**，查看和来修改排序策略，参数说明参考[自动排序（排版结果）](#)。

#### 7. 设置余料参数。

- 勾选 **生成余料**，选择合适的余料类型、间距等，生成余料线，从而最大化节省材料。

- 不勾选，则不生成余料线，但可后续在已生成的排版结果上执行[生成余料](#)操作。
- 8. 选择是否勾选 **清除之前排版结果**，默认勾选，即清空当前的排版列表，输出新的排版结果。
- 9. 设置完成后，点击 **确定**，自动进行排版并显示排版结果。



## 10.4 重排当前板

在当前的排版结果上重新排版零件，并替换当前板的排版结果。

**操作步骤：**

1. 在菜单栏 **排版** 区，点击 **重排当前版**，打开 **极速排版** 对话框：



2. 选择零件、设置排版参数、设置共边参数和排序参数。
3. 点击 **确定**。

## 10.5 填充当前板

用零件列表中未排版的零件填充进当前带空隙的板中。

**操作步骤：**

1. **(可选)** 在零件列表区，勾选零件。
2. 点击选中需要填充的排版结果。
3. 在菜单栏 **排版** 区，点击  **填充当前版**，打开 **极速排版** 对话框：



4. 选择零件、设置排版参数、设置共边参数和排序参数。
5. 点击 **确定**。

## 10.6 重排所有板

在当前的排版结果上重新排版零件，并替换所有板的排版结果。

**操作步骤：**

1. 在菜单栏 **排版** 区，点击  **重排所有版**，打开 **极速排版** 对话框：



2. 选择零件、设置排版参数、设置共边参数和排序参数。
3. 点击 **确定**。

## 10.7 骨架切碎

在排版结果的板材废料区域，生成多条将板材废料区域切碎的刀路线段，便于废料脱落。

### 10.7.1 自动生成切碎线

按照设定的规则自动添加切碎线。

操作步骤：



1. 在菜单栏，点击 **骨架切碎** → **自动生成切碎线**，弹出 **骨架切碎** 对话框：

W 骨架切碎
✕

添加方式:  按切碎线间隔     按切碎线数量

横向切碎间距:  mm

纵向切碎间距:  mm

高级参数

与零件边距:  mm

与板材边距:  mm

切碎线最小长度:  mm

切碎线最大长度:  mm

切碎线切割顺序:  最先加工     最后加工     内骨架最先, 边缘骨架最后

设为切断线     起点规避板材边缘

应用所有
划区应用
应用当前
取消

2. 设置参数，参数说明参见下表：

参数	说明
添加方式	<p><b>按切碎线间隔：</b> 设置横向、纵向的切碎线间隔 L，在板材上，每隔 L 长度，设置一条切碎线。范围为 10-9999。</p> <p><b>按切碎线数量：</b> 设置横向、纵向的切碎线数量 n，将板材均分成 n+1 的区域。范围为 0-100；为 0 时，表示此方向不生成切碎线。</p>
与零件边距	<p>设置切碎线和零件相距的距离，范围为 0-99.99mm。</p> <p>距离为 0 时，表现为切碎线会和零件边缘相交。</p>
与板材边距	<p>设置切碎线距离板材边缘的长度，范围为-2~30mm。</p> <p>当为负数时，具体表现为会切出板材外。</p>
切碎线最小长度	<p>设置切碎线最小的长度，范围为 0.1-99.99mm。</p> <p>当切碎线小于此长度时，将自动过滤，不会生成。</p>
切碎线最大长度	<p>设置切碎线最大的长度，当切碎线大于此长度时，将自动过滤，不会生成。</p>

参数	说明
切碎线切割顺序	<p>■ <b>最先加工</b>：骨架线不参与任何排序；会最先切割骨架线后，再切割其他零件；在骨架线内，按照从下往上、从左往右；先切横向切碎线，再切纵向切碎线的顺序切割。</p> <p>■ <b>最后加工</b>：骨架线不参与任何排序；会先切完其他零件，最后切割骨架线；在骨架线内，按照从下往上、从左往右；先切横向切碎线，再切纵向切碎线的顺序切割。</p> <p>■ <b>内骨架最先，边缘骨架最后</b>：骨架线不参与任何排序；先切完内骨架线，再切零件，最后切边缘骨架线；骨架切碎线分为两个群组，一个是<b>内骨架</b>，一个是<b>边缘骨架</b></p> <p><b>内骨架</b>：两端都处于零件上的骨架线。</p> <p><b>边缘骨架</b>：一端处于板材边缘，一端处于零件上的骨架线。</p>
设为切断线	将切碎线设置成截断线。
起点规避板材边缘	<p>自动生成的骨架线的起点可能在板材边缘或位于板材外。</p> <p>可能导致切割时的安全事故，此时可勾选此项，自动将起点修改成远离板材边缘的一端。</p>

### 3. 点击选择自动生成切碎线应用的范围：

- 应用所有：对排版列表中所有的排版结果生效。
- 划区应用：点击后鼠标进入框选状态，需要手动框选生效区域。
- 应用当前：仅对当前的排版结果生效。

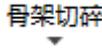
## 10.7.2 手动添加切碎线

对当前排版结果，按照设定的规则手动添加切碎线。

### 操作步骤：

1. 选中一个排版结果。



2. 在菜单栏，点击  → 手动添加切碎线，弹出 骨架切碎 对话框：

W 骨架切碎
✕

高级参数

与零件边距:  mm

与板材边距:  mm

切碎线最小长度:  mm

切碎线最大长度:  mm

切碎线切割顺序:  最先加工  最后加工  内骨架最先, 边缘骨架最后

设为切断线  起点规避板材边缘

3. 设置参数，参数说明参见下表：

参数	说明
与零件边距	设置切碎线和零件相距的距离，范围为 0-99.99mm。 距离为 0 时，表现为切碎线会和零件边缘相交。
与板材边距	设置切碎线距离板材边缘的长度，范围为-2~30mm。 当为负数时，具体表现为会切出板材外。
切碎线最小长度	设置切碎线最小的长度，范围为 0.1-99.99mm。 当切碎线小于此长度时，将自动过滤，不会生成。
切碎线最大长度	设置切碎线最大的长度，当切碎线大于此长度时，将自动过滤，不会生成。
切碎线切割顺序	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>最先加工：</b> 骨架线不参与任何排序；会最先切割骨架线后，再切割其他零件；在骨架线内，按照从下往上、从左往右；先切横向切碎线，再切纵向切碎线的顺序切割。</li> <li>■ <b>最后加工：</b> 骨架线不参与任何排序；会先切完其他零件，最后切割骨架线；在骨架线内，按照从下往上、从左往右；先切横向切碎线，再切纵向切碎线的顺序切割。</li> <li>■ <b>内骨架最先，边缘骨架最后：</b> 骨架线不参与任何排序；先切完内骨架线，再切零件，最后切边缘骨架线；骨架切碎线分为两个群组，一个是内</li> </ul>

参数	说明
	骨架，一个是 <b>边缘骨架</b> 内骨架：两端都处于零件上的骨架线。 边缘骨架：一端处于板材边缘，一端处于零件上的骨架线。
设为切断线	将切碎线设置成截断线。
起点规避板材边缘	自动生成的骨架线的起点可能在板材边缘或位于板材外。 可能导致切割时的安全事故，此时可勾选此项，自动将起点修改成远离板材边缘的一端。

4. 点击 **确定**，鼠标变成 ，按 shift 键，切换切碎线的方向。
5. 在废料区，移动鼠标，如果鼠标下方会出现线段，表示此处满足设定的规则，可添加切碎线。根据需要依次选择位置单击鼠标添加。
6. 完成添加后，鼠标右键退出编辑。

### 10.7.3 编辑切碎线

对当前排版结果已有的切碎线进行位置移动和删除操作。

操作步骤：

1. 选中一个排版结果。
2. 在菜单栏，点击  **骨架切碎** → **编辑切碎线**。
3. 鼠标变成 ，按 shift 键，切换编辑范围。
  - 单条：单个线段。
  - 整条：在横向或纵向的多条线段集合。
4. 点击选中切碎线，进行移动或按 Delete 键删除。
5. 鼠标右键退出编辑。

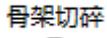
### 10.7.4 清除切碎线

只能对当前排版结果进行清除切碎线。

操作步骤：

1. 选中一个排版结果。



2. 在菜单栏，点击  → 清除切碎线。

## 10.8 添加标签

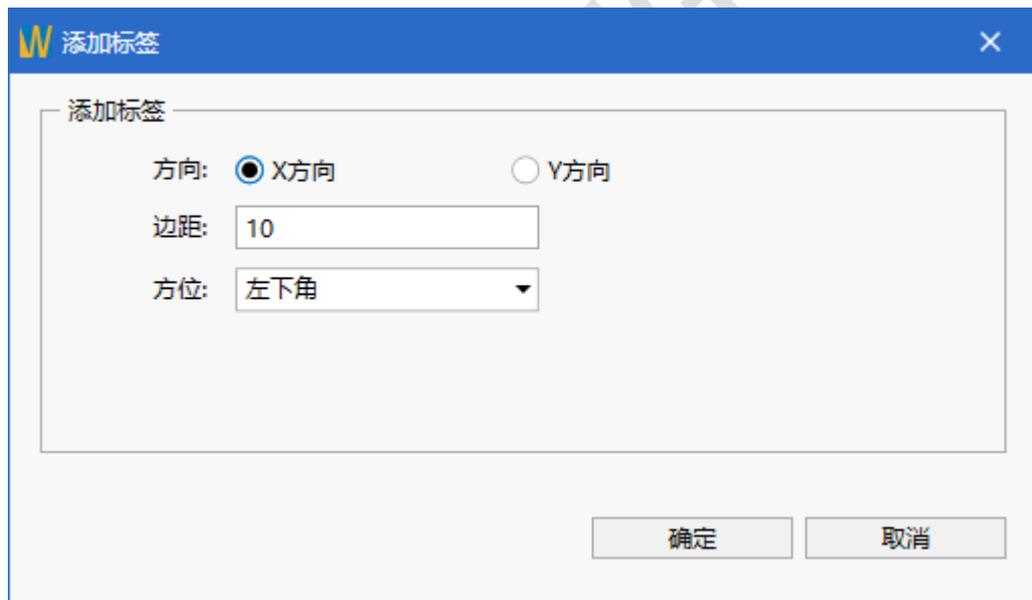
为排版结果的每个零件添加标签，标签位置是以板材的 XY 方向为基准的。

如果排版前零件已带有标签，排版时，标签的位置不会改变。如果在排版结果中执行添加标签操作，则标签位置就会以板材的 XY 方向为基准改变。

如果标签无法放置在零件内，那么该零件的标签生成失败。

**操作步骤：**

1. 在排版结果界面的菜单栏，点击  添加标签，打开 添加标签 对话框：

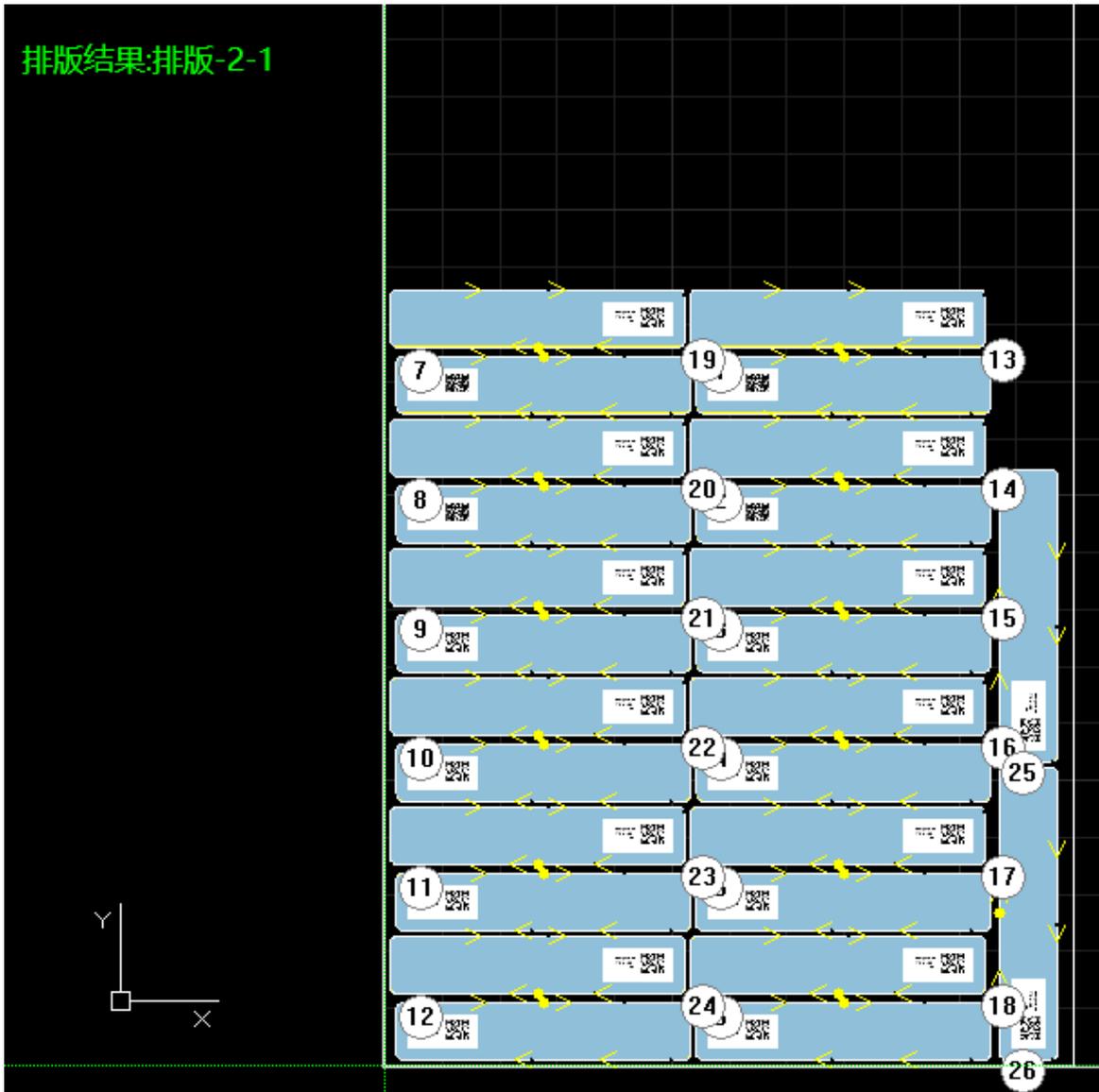


2. 设置标签位置信息。

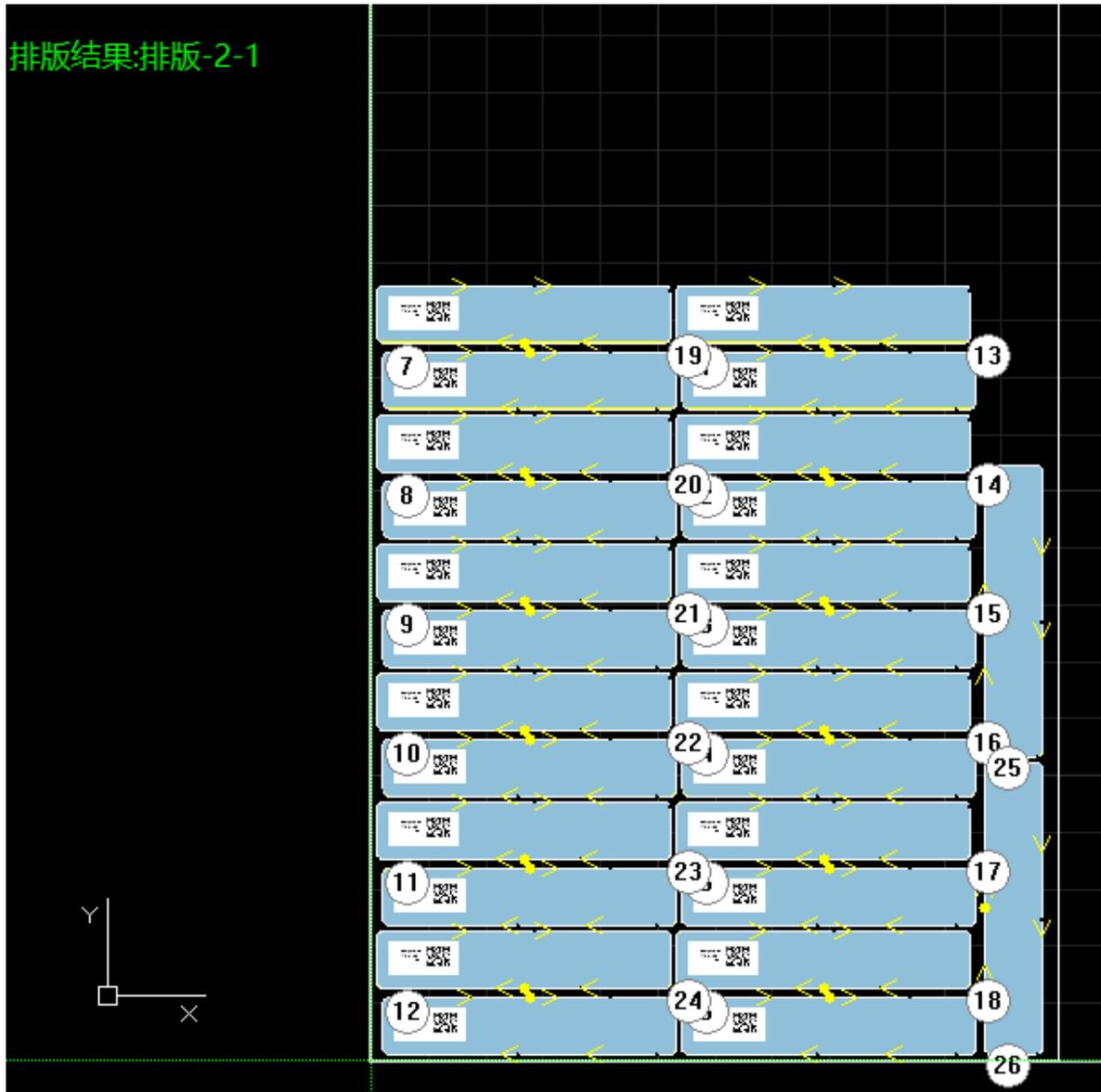
- 方向：X 方向，标签是横向放置；Y 方向，标签是纵向放置。
- 边距：标签距离零件边框的长度。
- 方位：标签位置处于零件的位置。

3. 点击 **确定**。

带标签的零件排版结果示意图：



对排版结果添加标签示意图:



## 10.9 报告单

报告单主要针对排样刀路使用，将排样结果全部统计入内，方便客户对零件进行识别、分类以及有效的分拣和价格统计。

系统从生产、排版、价格不同的维度提供了生产报告单、排版报告单、价格报告三种标准报告模板，同时还可以设置价格、材料密度、零件显示设置（颜色、名称、序号）、报告页面设置等显示信息。排样报告还支持自定义模板，满足客户不同的需求。

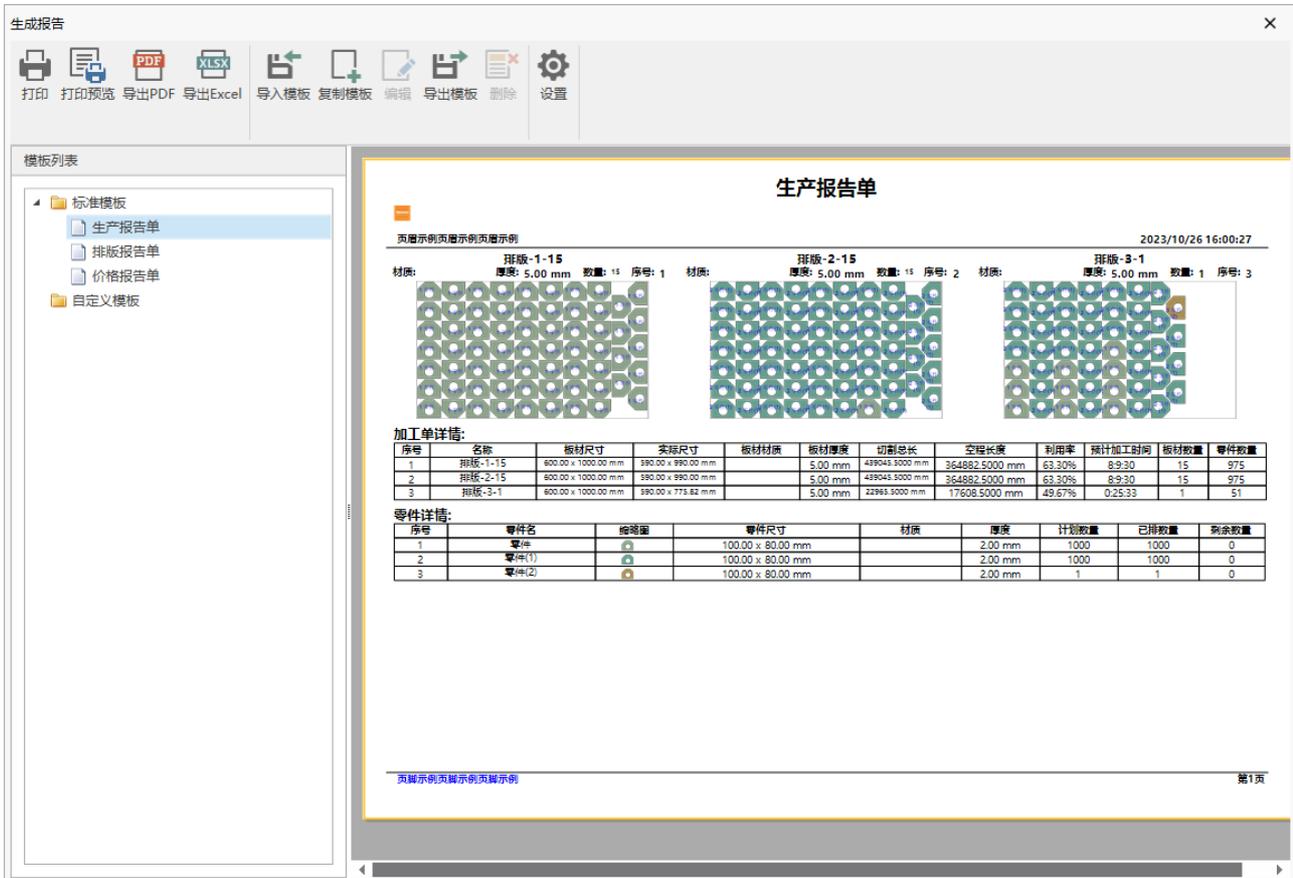
报告单可打印和导出（PDF、Excel），设置单价和页面信息。

### 10.9.1 报告单操作

#### 10.9.1.1 生成报告单

操作步骤：

1. 在排样结果页面，在菜单栏 工具 区，点击  报告 ，打开 生成报告 页面。
2. 在左侧栏，点击选择模板，查看对应的报告。



### 10.9.1.2 设置计费价格

修改之后，要重新生成报告单才生效。

操作步骤：

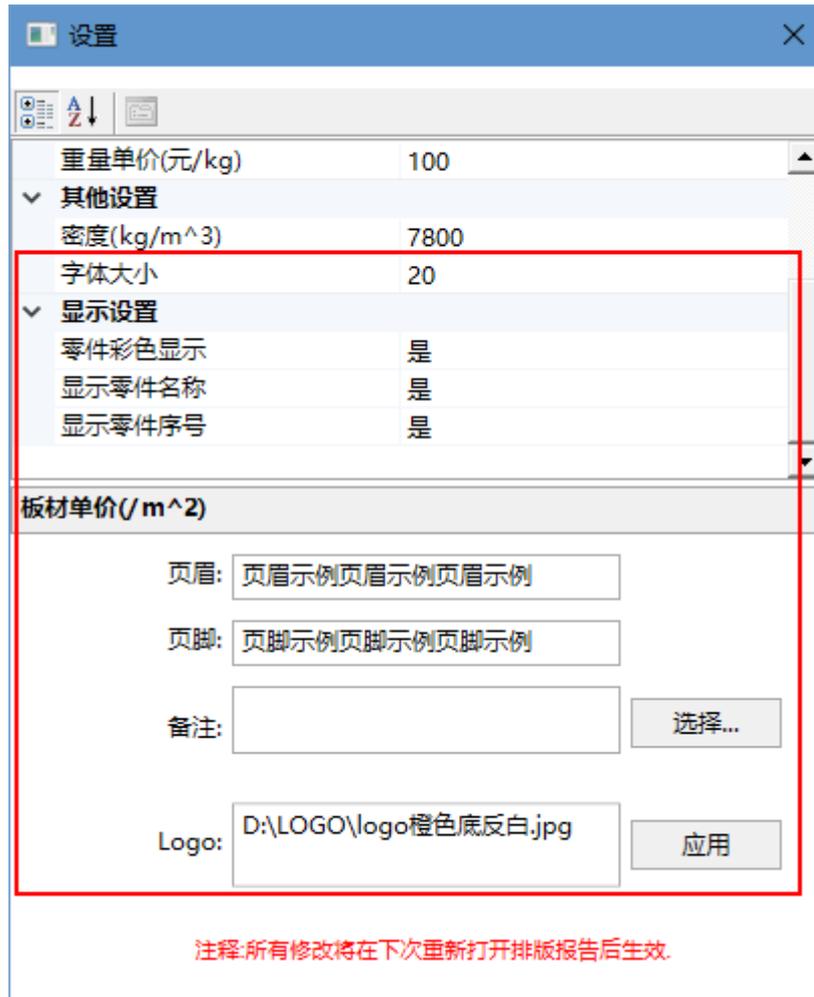
1. 在 生成报告 页面的菜单栏，点击  设置，打开 设置 对话框。
2. 点击目标单元格，修改单价。
3. 设置完成后，点击 应用，重新生产报告，价格生效。

### 10.9.1.3 报告页面设置

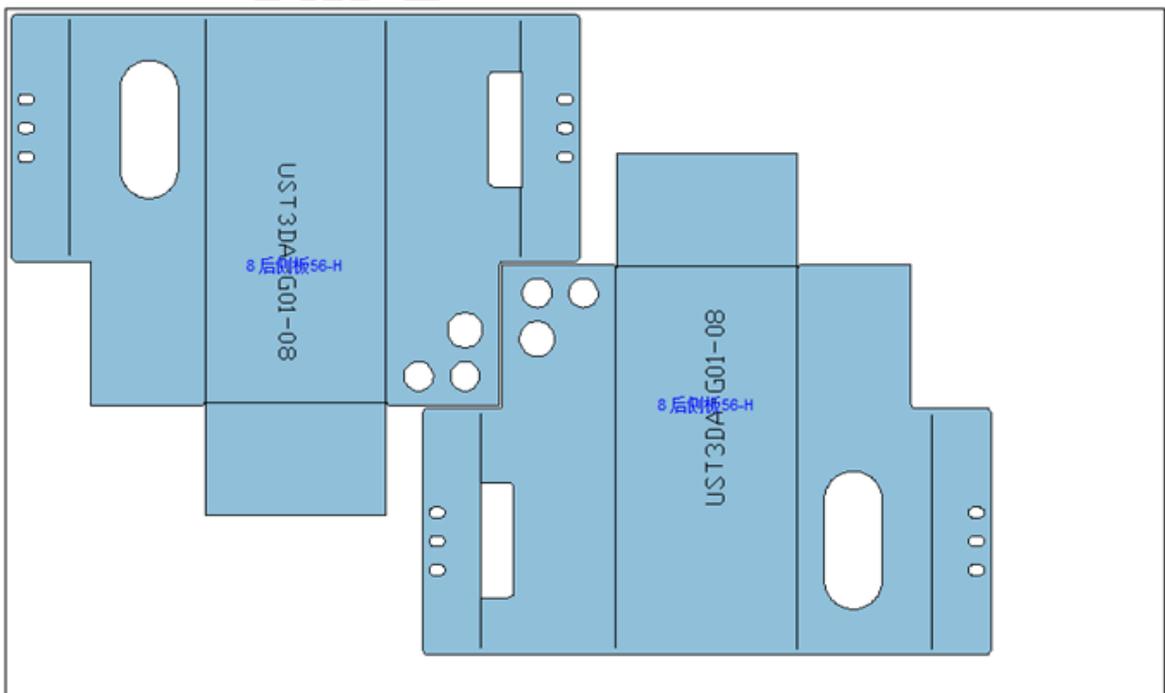
修改之后，要重新生成报告单才生效。

操作步骤：

1. 在 生成报告 页面的菜单栏，点击  设置，打开 设置 对话框。



2. 设置缩略图中的零件显示：在 **显示设置** 区，选择是否显示对应信息，如下图全部设置为是的效果：



### 3. 设置报告页面：

a. 在 **其他设置** 区，设置字体大小； b. 在 **页眉 / 页脚 / 备注** 输入框中，设置对应的显示信息。 c. 点击 **选择**，选择 logo 图片。

4. 设置完成后，点击 **应用**，重新生产报告生效。

#### 10.9.1.4 导出报告

支持导出 pdf 和 excel 格式，导出前可设置导出的页面范围、设置信息、设置权限等。

##### 操作步骤：

1. 在 **生成报告** 页面的左侧栏，点击需要导出的模版报告。



2. 根据需要导出的格式，点击 **导出PDF / 导出Excel**。

3. 在弹出的对话框中，根据需要设置导出的页面范围、信息、权限等。

4. 设置完成后，点击 **确定**，选择保存路径和修改文件夹名称。

5. 点击 **保存**，完成导出。

#### 10.9.2 自定义报告模板

一般以标准模板为基准新建自定义模板，再进行编辑，保存成新模版。

##### 操作步骤：

1. 在 **生成报告** 页面，选择以下任一方式，添加自定义模板：

- 在左侧栏，选择某一个标准模板，在菜单栏点击  **复制模板**。
- 在左侧栏，右击某一个标准模板 → **复制模板**。系统自动复制标准模板至 **自定义模板** 文件夹下方。

- 导入模板：在菜单栏，点击  **导入模板**，选择目标 .FRX 格式文件并点击 **确定**。

2. 选中目标自定义模板，在菜单栏，点击  **编辑** 或右键选择 **编辑**，修改模板。

#### 10.10 生成余料

在排版时，零件没有布满板材，可以生成余料，加工时，软件根据余料线切割。

可将带余料外框封闭的余料进行以下操作：

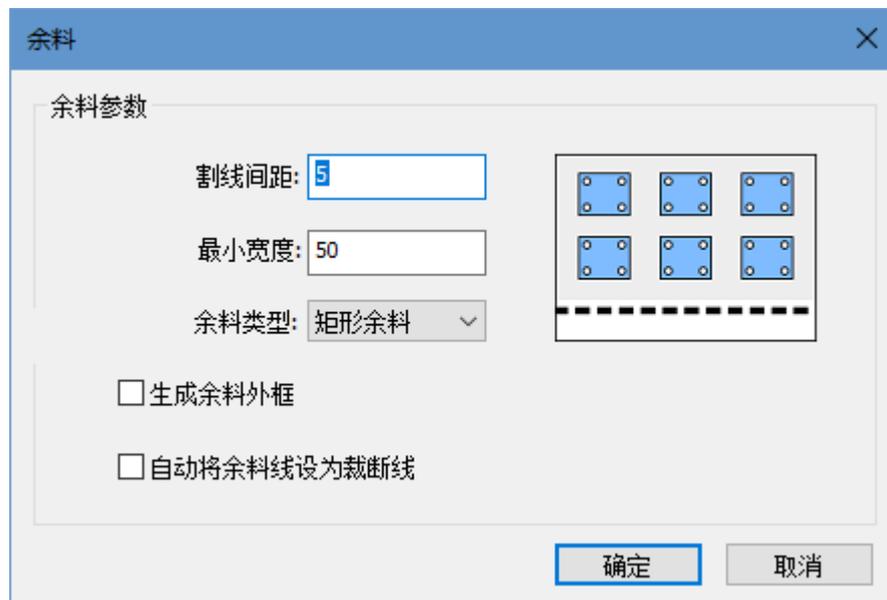
- 将余料复制到草图。
- 将余料导出至本地计算机，文件格式为.dxf。操作参见[导出余料文件](#)。
- 将余料导出到板材库，导入板材清单中，供排版时选用。操作参见[导出余料到板材库](#)。

### 10.10.1 自动余料

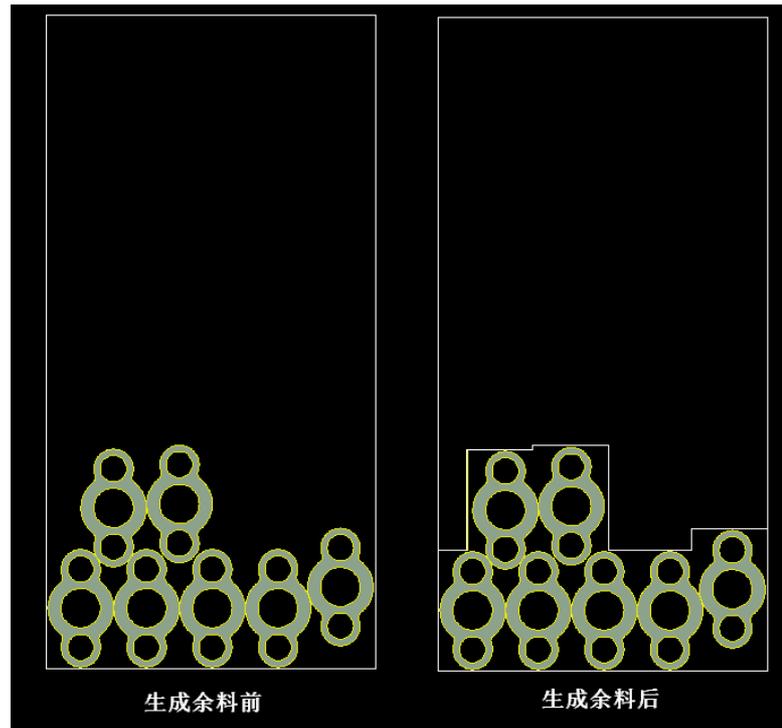
由软件根据设定参数自动生成余料。

操作步骤：

1. 在排版列表中，选中一个未布满零件的排版结果。
2. 在菜单栏 **编辑** 区，点击  **余料** → **自动余料**，打开 **余料** 对话框：



3. 设置余料参数，选择合适的余料类型（矩形余料、T型余料、L型余料和异形余料），从而最大化节省材料。
4. 根据需要勾选 **生成余料外框**。
  - 勾选：生成余料外框，可导出余料板材。
  - 不勾选：不生成余料外框，只显示分割板材的余料线。
5. 根据需要勾选 **自动将余料线设为裁断线**。
  - 勾选：生成的余料线为裁断线，方便切割软件应用裁断线工艺切割。如果是卷材排版，不支持该设置。
  - 不勾选：生成的余料线为普通的刀路线。
6. 点击 **确定**。



### 10.10.2 手绘余料

在排版结果中，手绘余料线。

操作步骤：

1. 在排版列表中，选中一个未布满零件的排版结果。
2. 在菜单栏 **编辑** 区，点击  **余料** → **手绘余料**，软件调用 **多义线** 工具。
3. 参见[绘制多义线](#)的绘制方法，绘制余料线。

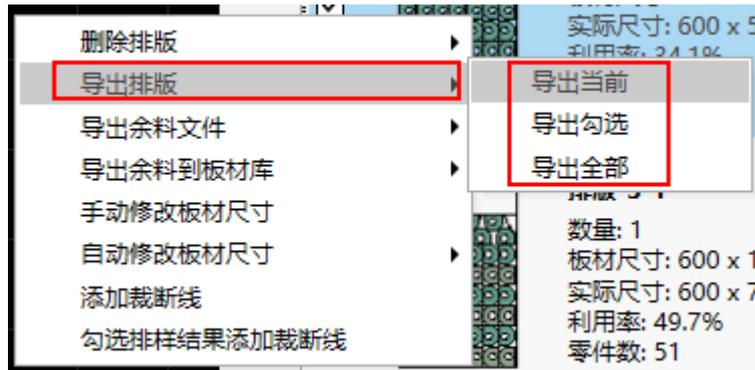
根据需要绘制成带余料外框封闭的余料线或不带余料外框的余料线。

### 10.10.3 导出余料文件

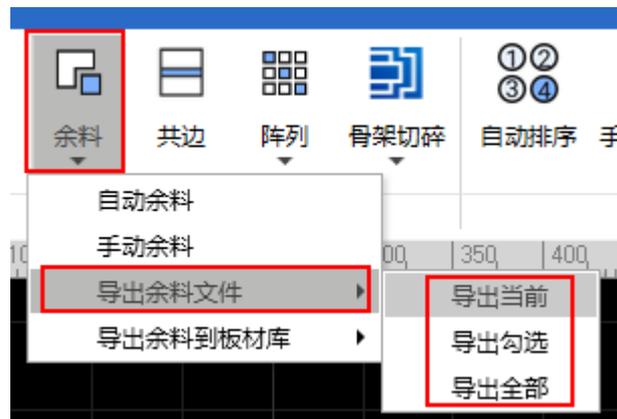
导出的余料文件格式为.dxf，文件命名默认规则为 **排版结果名称 + 余料 + (1)**。导出当前余料时，文件名可修改；导出勾选或全部余料时，文件名不可修改。

操作步骤：

1. 在排版结果界面，根据要导出的排版结果目标不同，选择以下操作：
  - 导出当前：在 **排版列表** 中，点击选中目标。
  - 导出勾选：在 **排版列表** 中，勾选选中目标。
  - 导出全部：不需要选择目标。
2. 进入导出余料文件功能入口，有以下两种方式，任一选择：
  - 在 **排版列表** 中，右击选择 **导出当前余料** → **导出当前** / **导出勾选** / **导出全部**。



- 在菜单栏 **编辑** 区，点击  **余料** → **导出当前余料** → **导出当前 / 导出勾选 / 导出全部**



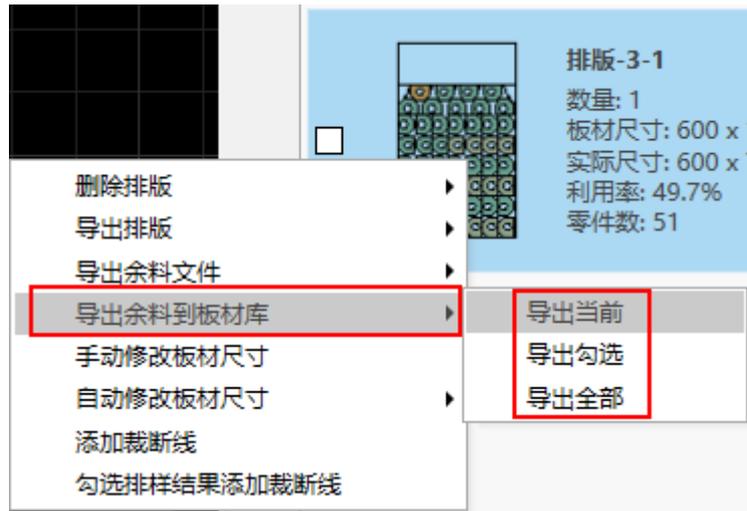
3. 在打开的资源管理器对话框中选择保存路径，如果是导出当前的，可选择修改文件名。
4. 设置完成后，点击 **保存**。

#### 10.10.4 导出余料到板材库

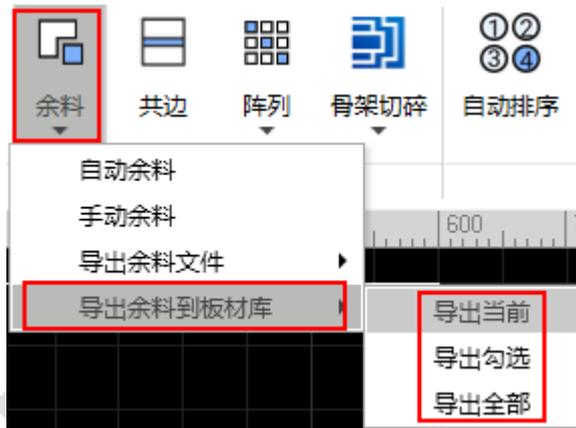
将带余料外框封闭的余料导出到板材库，即导入到板材清单中，供排版时选用。其中板材的优先级默认为高，名称命名规则 **余料+序号**。

#### 操作步骤：

1. 在排版结果界面，根据要导出的排版结果目标不同，选择以下操作：
  - 导出当前：在 **排版列表** 中，点击选中目标。
  - 导出勾选：在 **排版列表** 中，勾选选中目标。
  - 导出全部：不需要选择目标。
2. 进入导出余料到板材库功能入口，有以下两种方式，任一选择：
  - 在 **排版列表** 中，右击选择 **导出余料到板材库** → **导出当前 / 导出勾选 / 导出全部**。



- 在菜单栏 编辑 区，点击 余料 → 导出余料到板材库 → 导出当前 / 导出勾选 / 导出全部



点击后，自动导入板材库。

W 板材清单

+ 添加 ▾ 选择 ▾ 删除 ▾  自动推荐最佳板材组合 (类矩形件适用, 启用后板材优先级自动失效)

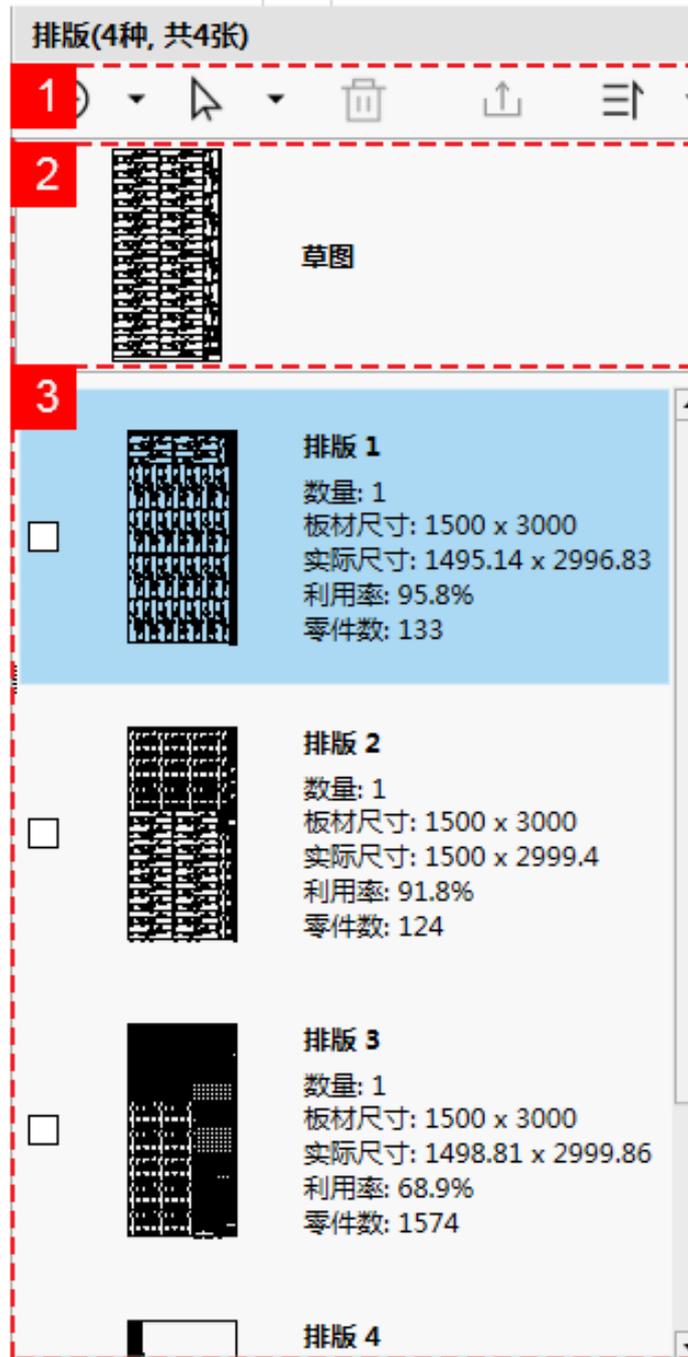
勾选	序号	名称	板材材质	厚度	优先级	宽	长	库存	已使用
<input type="checkbox"/>	1	板材		5	中	600	1000	1	0
<input type="checkbox"/>	2	板材(5)	碳钢-Q235	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	3	板材(6)	碳钢-Q235	1.5	中	109	109	10	0
<input type="checkbox"/>	4	板材(7)	铝合金-A.3000	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	5	板材(8)	不锈钢-0Cr18...	1.5	中	109	109	10	0
<input type="checkbox"/>	6	板材(9)	铜-Copper	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	7	板材(10)	铜-Brass	1.5	中	109	109	10	0
<input type="checkbox"/>	8	板材(11)	铝合金-A.3000	1.5	中	10	10	10	0
<input type="checkbox"/>	9	板材 13	不锈钢-0Cr17...	0.5	中	2000	3600	99999	0
<input type="checkbox"/>	10	0913		1	中	240	120	1	0
<input type="checkbox"/>	11	11111		1	中	1220	1690	1	0
<input checked="" type="checkbox"/>	12	板材		5	中	600	1000	31	31
<input checked="" type="checkbox"/>	13	余料 13		5	高	600	469	15	0
<input checked="" type="checkbox"/>	14	余料 14		5	高	600	213.179	1	0

预览  
长 x 宽 x 厚度: 213.179 x 600 x 5

属性

材质	
已使用	0
宽	600
长	213.179
厚度	5
需求量	1
优先级	高
来源	余料
序号	14

## 10.11 排版列表管理



1.工具栏 2.草图 3.排版结果

### 10.11.1 新建功能

在工具栏点击  在下拉键中支持以下三种新建功能：

- 新建  
新建的空白板材，便于手动排版。可从板材清单中选择板材，也可新建一个标准尺寸的板材。



- 从文件导入板材  
常用于导入异形板材或余料板材，支持的文件格式有.dxf、.dxdg、.ncex。
- 从文件导入草图  
将刀路文件载入草图中，支持的文件格式有.dxf、.dxdg、.ncex。

### 10.11.2 选择功能

工具栏支持以下三种选择方式：

方式	说明	操作步骤
全选	选中列表中所有排版结果。	在工具栏中，点击  → 全选。
全不选	不选中列表中任何排版结果。	在工具栏中，点击  → 全不选。
反选	取消已勾选，选中未勾选的排版结果。	在工具栏中，点击  → 反选。

### 10.11.3 删除排版结果

删除排版结果后，零件释放回零件清单中。

操作步骤：

- 删除当前排版
  - 在排版列表中，点击选中目标。
  - 选择以下任一方式删除：
    - 在工具栏，点击 。
    - 在排版列表中，右击选择 删除排版 → 删除当前。

- 删除勾选的排版
  - a. 在 **排版列表** 中，勾选目标。
  - b. 选择以下任一方式，删除勾选的目标。
    - 在工具栏，点击 。
    - 在 **排版列表** 中，右击选择 **删除排版** → **删除勾选**。
- 删除所有的零件  
选择以下任一方式，删除所有的排版。
  - 在 **排版列表** 中，右击选择 **删除排版** → **删除全部**。
  - 在 **排版列表** 中，点击  → **全选**，点击 。

#### 10.11.4 导出排版结果

导出的排版结果格式支持 .ncex、.dxf 和 .lxd。

##### 10.11.4.1 导出当前排版

导出单个零件时，文件名默认以零件的名称命名，可修改。

**操作步骤：**

1. 在 **排版列表** 中，点击选中目标排版结果。
2. 选择以下任一方式，打开资源管理器对话框：
  - 在工具栏，点击 。
  - 右击选择 **导出排版** → **导出当前**。
3. 选择导出文件的保存路径。
4. **(可选)** 修改文件名。
5. 选择保存的文件类型。
6. 点击 **保存**。

##### 10.11.4.2 导出勾选的零件

文件名默认以零件的名称命名且不能自定义修改，如果排版结果的名称相同，那么第一个以排版结果的名称命名，后面相同的名称以**排版结果名称(1)** 数字递增。

**操作步骤：**

1. 在 **排版列表** 中，勾选目标。
2. 选择以下任一方式，打开资源管理器对话框。

- 在工具栏，点击 。
  - 在 **排版列表** 中，右击选择 **导出排版** → **导出勾选**。
3. 选择导出文件的保存路径。
  4. 选择保存的文件类型。
  5. 点击 **确定**。

### 10.11.4.3 导出全部排版

文件名默认以零件的名称命名且不能自定义修改，如果排版结果的名称相同，那么第一个以排版结果的名称命名，后面相同的名称以**排版结果名称(1)** 数字递增。

#### 操作步骤：

1. 选择以下任一方式，打开资源管理器对话框：
  - 在 **排版列表** 中，右击选择 **导出排版** → **导出所有**。
  - 在 **排版列表** 中，点击  → **全选**，点击 。
2. 选择导出文件的保存路径。
3. 选择保存的文件类型。
4. 点击 **确定**。

### 10.11.5 排序排版结果

对排版结果支持以下排序方式：

**提示：** 先确定排序方式，再点击  确定由高打低或由低到高排序。

方式	说明	操作步骤
按默认排序	按照生成时间的早晚排序。	在 <b>工具栏</b> 中，点击  右边的下拉箭→ <b>按默认排序</b> 。
按名称排序	按照按名称从 0 到 9 和名称拼音从 A 到 Z 排序。	在 <b>工具栏</b> 中，点击  右边的下拉箭→ <b>按名称排序</b> 。
按利用率排序	按照利用率排序。	在 <b>工具栏</b> 中，点击  右边的下拉箭→ <b>按面积排序</b> 。

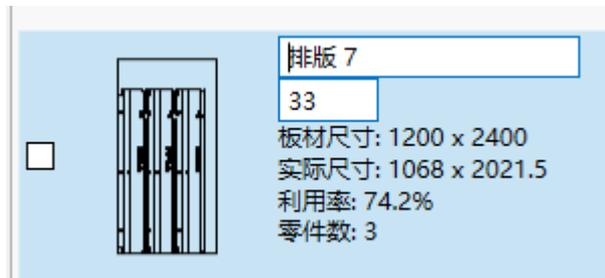
方式	说明	操作步骤
按实际尺寸排序	按照板材的实际尺寸排序。	在 <b>工具栏</b> 中, 点击  右边的下拉箭→按 <b>长度排序</b> 。

### 10.11.6 修改排版结果信息

可修改排版结果的名称和数量。修改排版的数量, 即设置当前排版结果的数量, 如果改成小于当前数量, 则释放未排版的零件, 反之增加排版的零件, 如果零件清单的数量不足以排版, 则修改失败。

#### 操作步骤:

1. 在排版列表中, 双击排版结果的文字部分, 排版结果的名称和数量呈现可编辑状态:



2. 修改名称和数量, 其中数量不能超过零件排版后的排版结果数量。

### 10.11.7 修改板材尺寸

对于已排版的板材, 可以再次修改该板材的尺寸。

- 手动修改

对当前排版结果, 手动修改尺寸, 选中一个排版结果, 右键选中 **手动修改板材尺寸**, 在弹出的对话框中, 输入修改的值。对话框中已给出当前板材尺寸和零件排版占据板材的最大尺寸值。

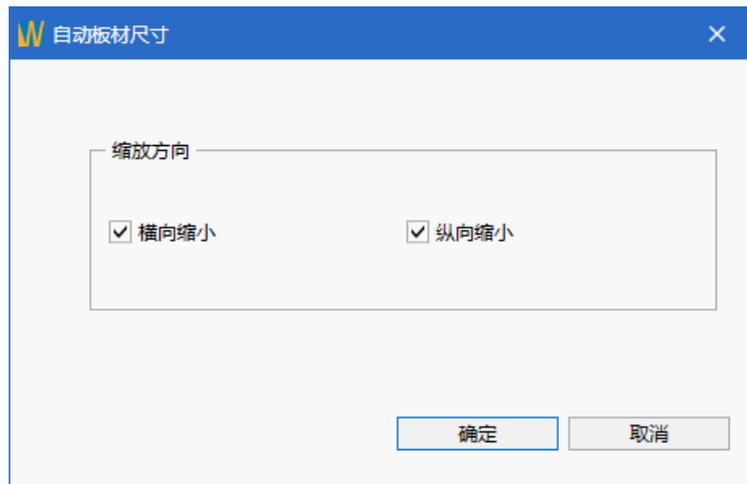


- 自动修改

提供板材缩放方向的可选项，系统按照勾选的规则，进行修改。可同时修改多个或全部。

- 修改当前：选中一个排版结果，右键选中**自动修改板材尺寸** → **修改当前**。
- 修改全部：在排版列表中，右键选中**自动修改板材尺寸** → **修改全部**。
- 修改勾选：勾选排版结果后，右键选中**自动修改板材尺寸** → **修改勾选**。

勾选板材缩放方向的可选项：



### 10.11.8 截断线

对排版结果添加裁断线，将板材一分为二。

操作步骤：

1. 选择添加截断线的目标
  - 添加当前：选中一个排版结果，右键选中 **添加截断线**。
  - 添加勾选：勾选排样结构，右键选择 **勾选排样结果添加截断线**。
2. 在打开的 **添加截断线** 对话框中，设置参数。



参数	说明
间距	裁断线距离零件的距离。
切割起点	选择裁断线的切割起点。
截断类型	选择裁断线的类型。

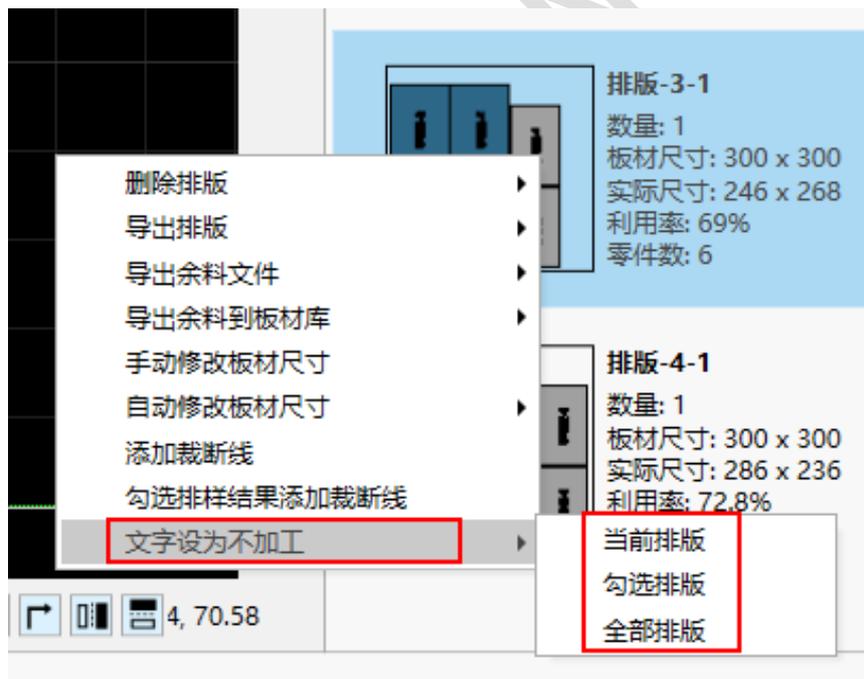
3. 点击 **确定**。

### 10.11.9 文字设为不加工

该功能能够快捷的对排样结果里的文字批量设为不加工，满足客户对文字不打标不切割的需求。

**操作步骤：**

在 **排版列表** 中，右击选择 **文字设为不加工** → **当前排版** / **勾选排版** / **全部排版**。分别对不同的排版执行操作。支持撤回操作。



## 11 坡口功能

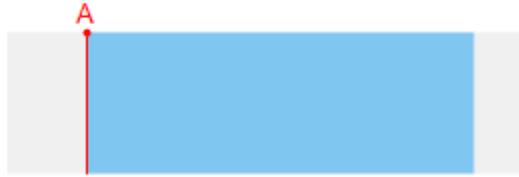
### 11.1 平面坡口简介

WiseCAM 套料软件支持坡口的绘制、排版、工艺设置等功能。

坡口类型说明：

注：示意图中的红线为激光光束方向。

- 直切



激光光束方向垂直与板材表面切割，无需切割坡口，与常规平面切割相同。

- V 型



激光光束方向与板材水平面始终保持一个角度切割。支持变坡切割，变坡角度范围为 $-45^{\circ}$ 至 $45^{\circ}$ 。

- Y 型



工序中包含两次切割，即一次直切切割，一次 V 型切割组合成 Y 型切割。

- A 光束：V 型坡口切割
- B 光束：垂直切割

- X 型



工序中包含两次切割，即一次 V 坡（坡角 a）与一次 V 坡（坡角 b）组合成 X 型切割。

- A 光束：V 型坡口，坡角为 a 切割
- B 光束：V 型坡口，坡角为 b 切割

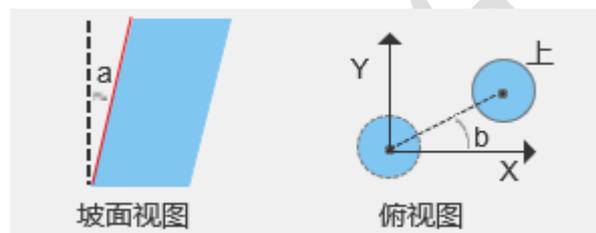
## • K 型



工序中包含三次切割，即一次 V 坡（坡角 a）、一次直切、一次 V 坡（坡角 b）组合成 K 型切割。

- A 光束：V 型坡口，坡角为 a 切割
- B 光束：垂直切割
- C 光束：V 型坡口，坡角为 b 切割

## • 斜贯



斜贯切割用于切割法兰孔。工序中包含：

- 1) AB 先执行轴倾斜；
- 2) AB 轴固定好倾斜角度后，通过移动 XY 轴执行动作切割。

## 11.2 启用坡口功能

1. 在 **设置及帮助工具栏**，点击  **设置**，在打开 **设置** 对话框中点击 **其他设置** 页签，打开 **其他设置** 页面。
2. 勾选 **启用坡口切割**，点击 **确定**。



启用坡口功能后，零件列表中如果存在坡口零件，则在列表下方会有  标志，提示排样时区分材料厚度。

启用坡口功能后，软件主要增加坡口相关功能：

1. [坡口设置](#)
2. [坡口显示](#)
3. [坡口切割工艺](#)
4. [坡口排版](#)

## 11.3 坡口设置

### 11.3.1 自动指定坡口

自动给选中的图形对象的所有刀路添加坡口，且只能添加一种类型的坡口截面。

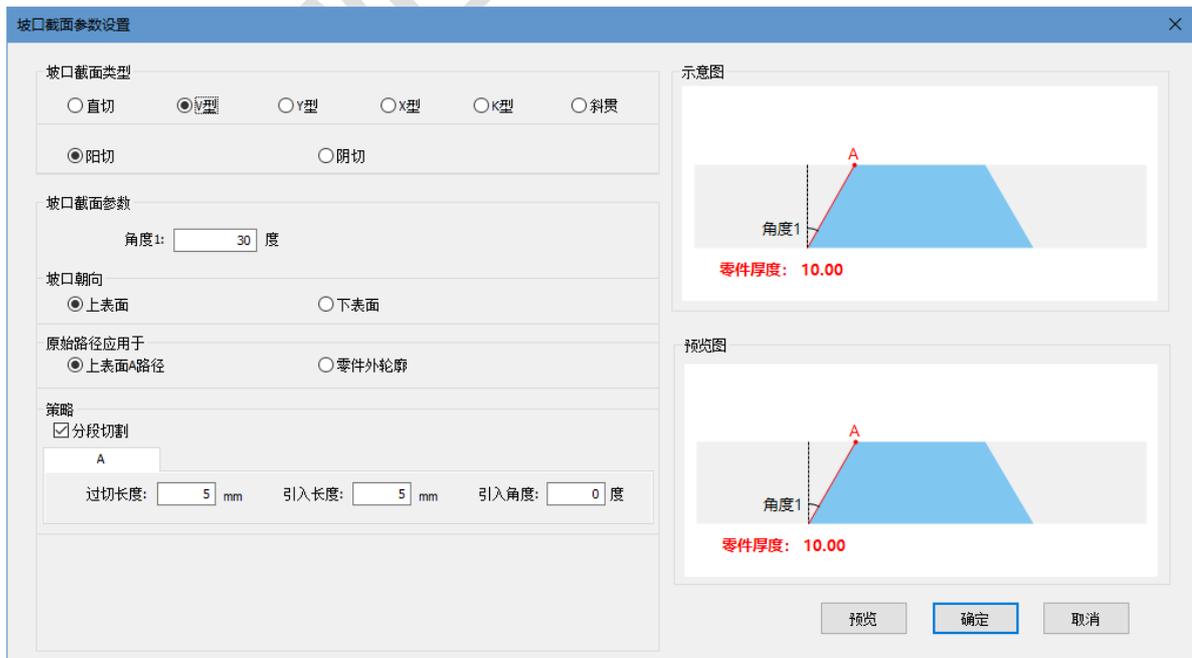
操作步骤：

1. 在 **零件编辑** 页面，选中对象。
2. 选择以下任一方式，打开 **坡口截面参数设置** 对话框：



坡口

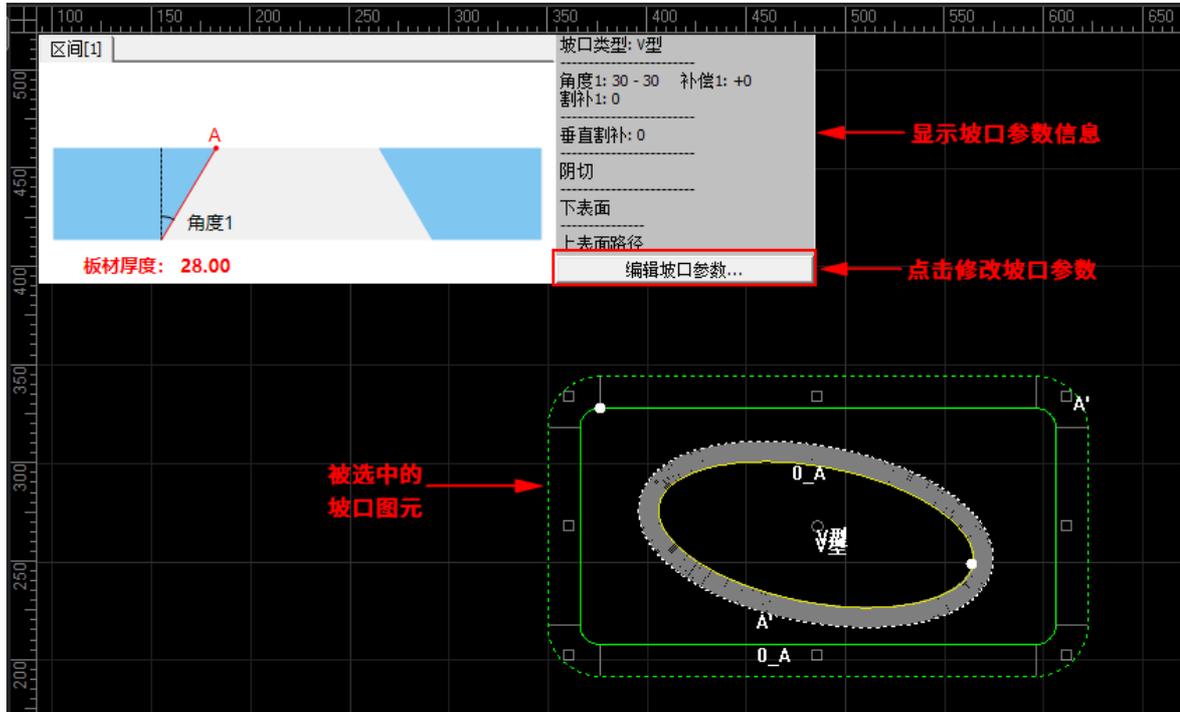
- 在菜单栏，点击  → **自动指定坡口**。
- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **自动指定坡口**。



3. 设置坡口类型，对话框右边显示选中坡口类型的示意图。

4. 设置坡口截面参数，参数说明参见[坡口截面参数设置说明](#)。  
设置过程点击 **预览**，可在 **预览图** 区域查看效果。
5. 设置完成后，点击 **确定**。
6. 双击 **坡口** 对象，绘图区的左上角弹出坡口的参数信息及示意图。

坡口效果图及参数信息示意图：



### 11.3.2 指定单边坡口

对多段图形，手动指定某段设置成坡口。

操作步骤：

1. 在 **零件编辑** 页面，选择以下任一方式，打开 **坡口截面参数设置** 对话框：

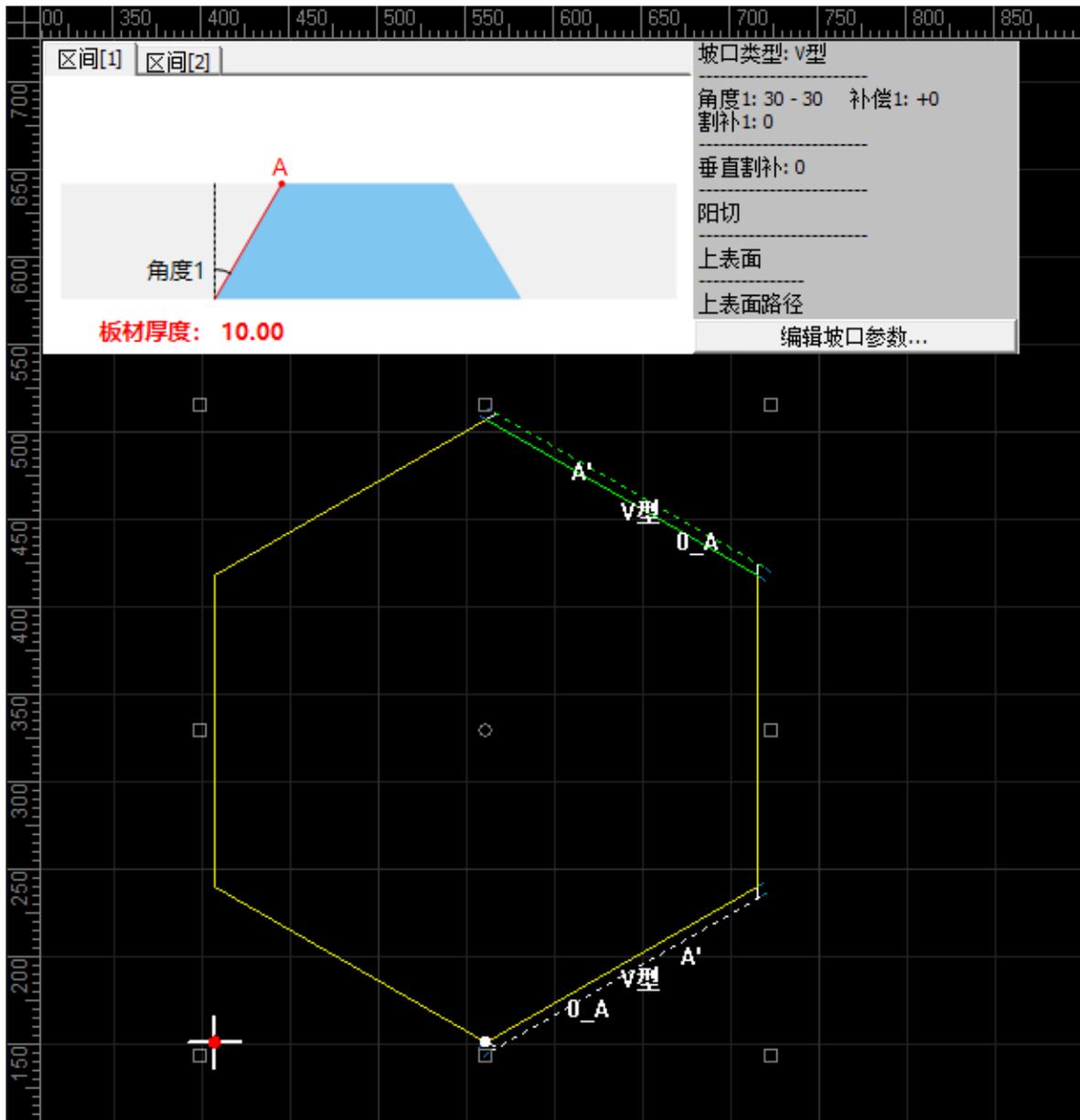


坡口

- 在菜单栏，点击 **坡口** → **手工指定单边坡口**。
- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **手工指定单边坡口**。



2. 设置坡口类型，对话框右边显示选中坡口类型的示意图。
3. 设置坡口截面参数，参数说明参见[坡口截面参数设置说明](#)。  
设置过程点击 **预览**，可在 **预览图** 区域查看效果。
4. 设置完成后，点击 **鼠标指定**，关闭 **坡口截面参数设置** 对话框，返回绘图区此时光标变成 。
5. 在目标对象上点击两次完成一个坡口，第一次为坡口起点，第二次为坡口终点。依次设置多个坡口，点击鼠标右键或按 ESC 键退出功能。
6. 双击 **坡口** 对象，绘图区的左上角弹出坡口的参数信息及示意图。  
单边坡口效果图及参数信息示意图：



### 11.3.3 指定区间坡口

对图元选中的区域段进行坡口设置。

操作步骤:

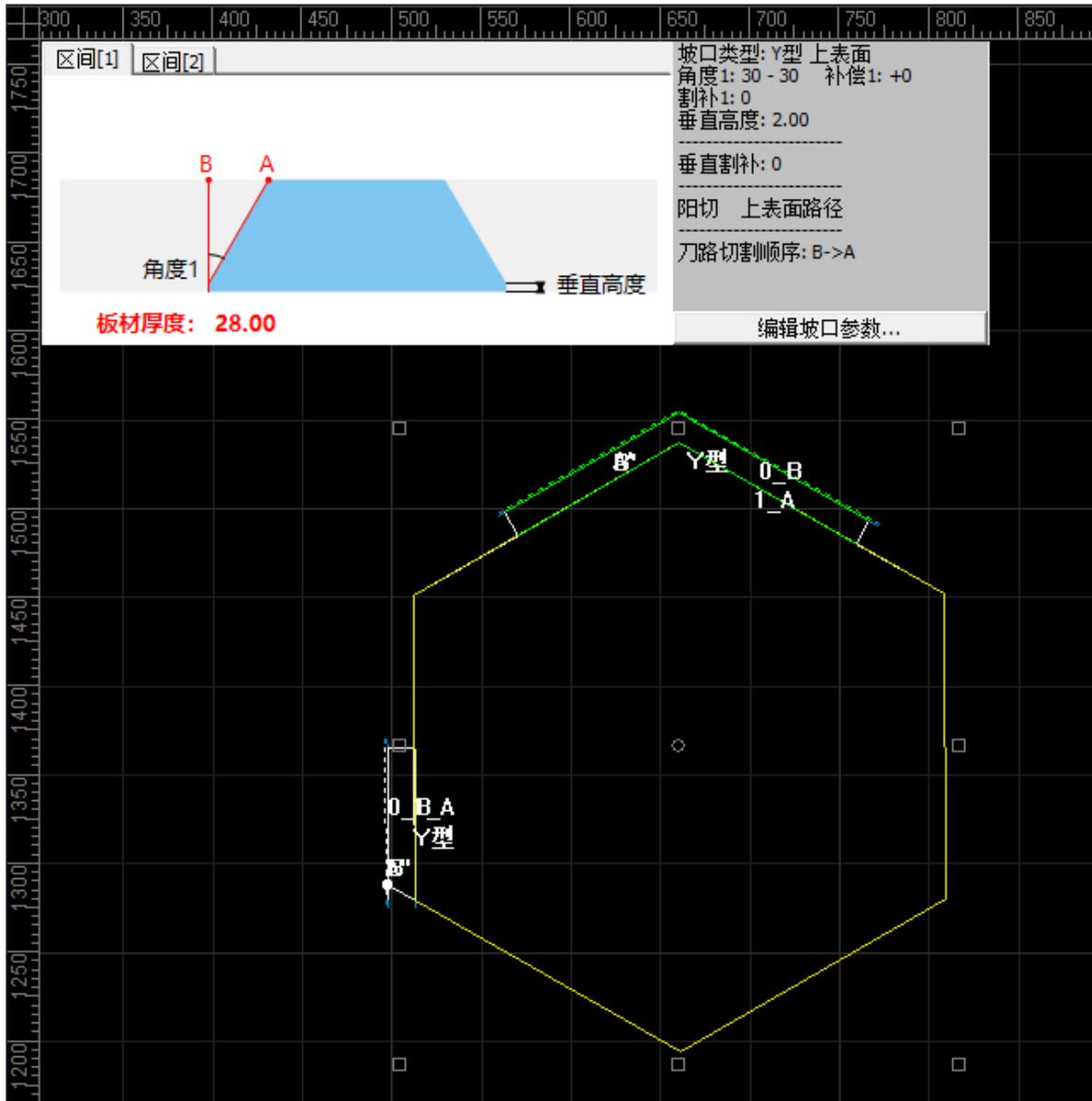
1. 在 **零件编辑** 页面, 选择以下任一方式, 打开 **坡口截面参数设置** 对话框:



- 在菜单栏, 点击 **坡口** → **手工指定区间坡口**。
- 在绘图区, 点击鼠标右键选择 **坡口** → **手工指定区间坡口**。



2. 设置坡口类型，对话框右边显示选中坡口类型的示意图。
3. 设置坡口截面参数，参数说明参见[坡口截面参数设置说明](#)。  
设置过程点击 **预览**，可在 **预览图** 区域查看效果。
4. 设置完成后，点击 **鼠标指定**，关闭 **坡口截面参数设置** 对话框，返回绘图区此时光标变成 。
5. 在目标对象上逆时针点击两次完成一个坡口，第一次为坡口起点，第二次为坡口终点。依次设置多个坡口，点击鼠标右键或按 ESC 键退出功能。
6. 双击 **坡口** 对象，绘图区的左上角弹出坡口的参数信息及示意图。  
单边坡口效果图及参数信息示意图：



### 11.3.4 坡口割缝补偿

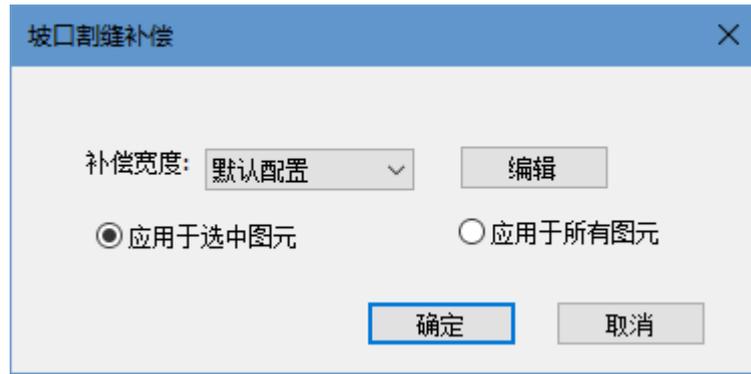
由于割缝导致的工件尺寸与实际尺寸有差异，通过尺寸补偿矫正实际切割尺寸。

操作步骤：

1. 在 **零件编辑** 页面，选择以下任一方式，打开 **坡口割缝补偿** 对话框：



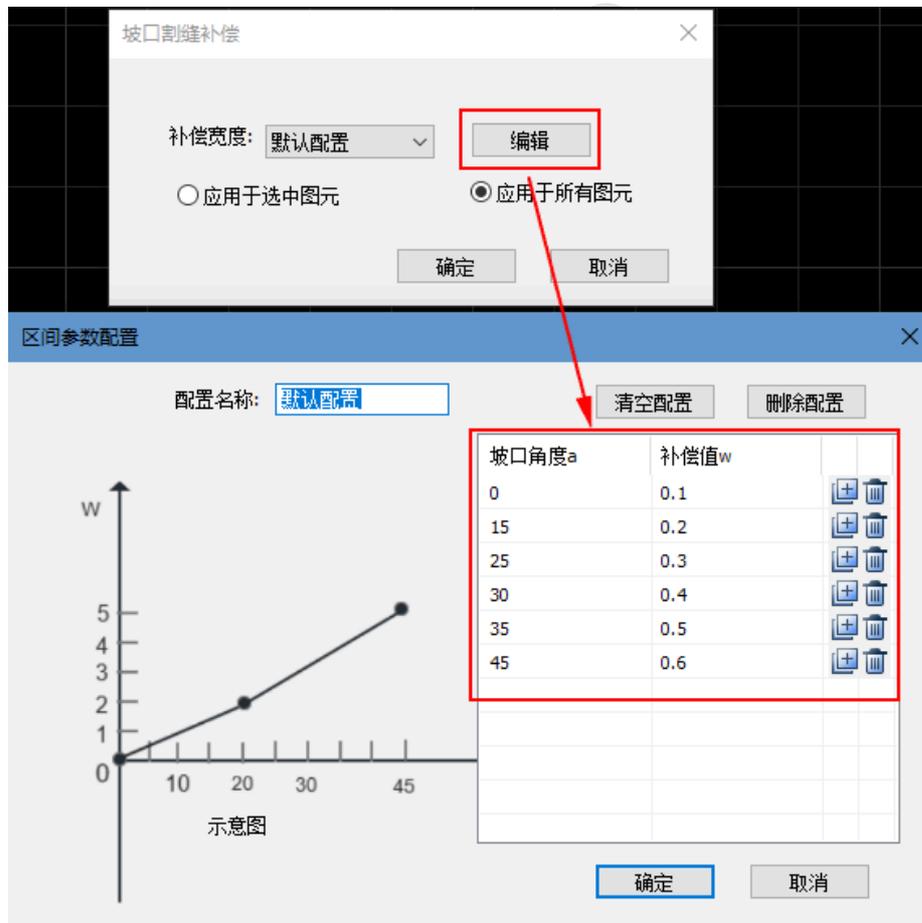
- 在菜单栏，点击 **坡口** → **坡口割缝补偿**。
- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **坡口割缝补偿**。



## 2. 设置补偿宽度。

测量出实际由于光束灼烧，出现的工件尺寸差值，点击 **编辑** 在编辑栏里自定义编辑填写出实际需要补偿的尺寸。

如果要保留配置，以便下次使用，则在 **配置名称** 的下拉框中选择 **添加**，再进行编辑。



## 3. 勾选割缝补偿值应用到的图元范围。

- 应用于选中图元：应用到当前“加工选中”的图形。
- 应用于所有图元：应用到所有图元。

## 4. 点击 **确定**。

### 11.3.5 坡口角度补偿

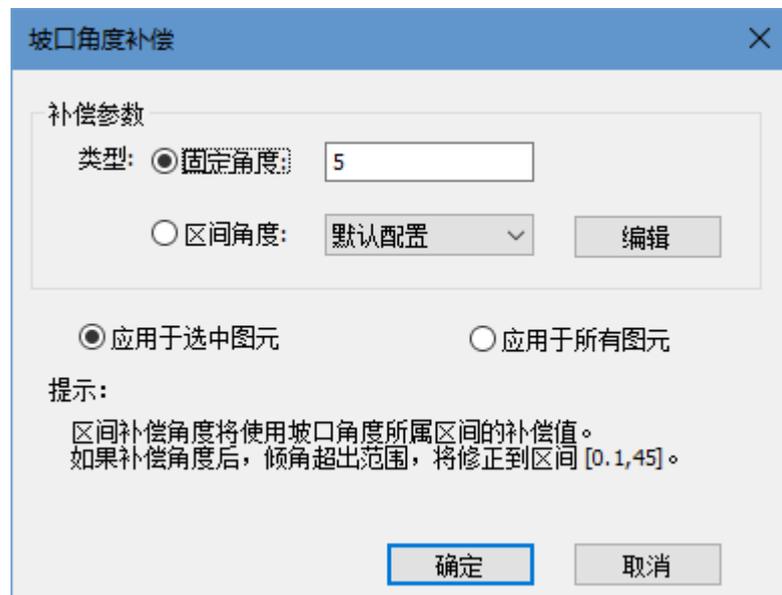
由于光束聚焦、板材倾斜等原因导致坡角与实际角度有差异，通过角度补偿矫正实际的坡口角度。

操作步骤：

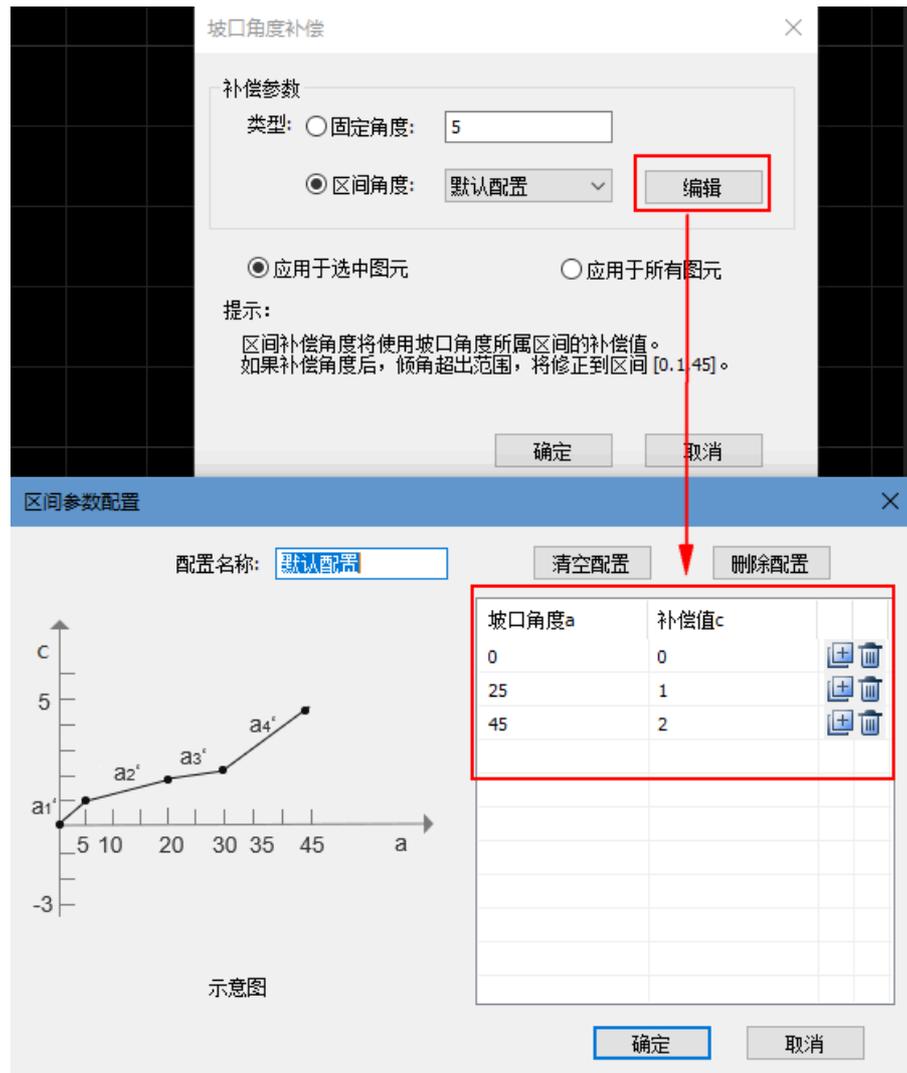
1. 在 **零件编辑** 页面，选择以下任一方式，打开 **坡口角度补偿** 对话框：



- 在菜单栏，点击 **坡口** → **坡口角度补偿**。
- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **坡口角度补偿**。



2. 设置补偿参数。
  - 固定补偿：坡口角度补偿不区分“坡角”大小，都按照同一个角度补偿。勾选 **固定角度**，并设置角度值。
  - 区间补偿：根据设置的补偿区间值，自动计算出补偿角度。勾选 **区间角度**，点击 **编辑**，填写坡口角度对应的补偿值。如果要保留配置，以便下次使用，则在 **区间角度** 的下拉框中选择 **添加**，再进行编辑。



### 3. 勾选角度补偿值应用到的图元范围。

- 应用于选中图元: 应用到当前“加工选中”的图形。
- 应用于所有图元: 应用到所有图元。

### 11.3.6 坡口分段路径排序

可单独为一个多段图形的坡口分段路径指定排序路径。

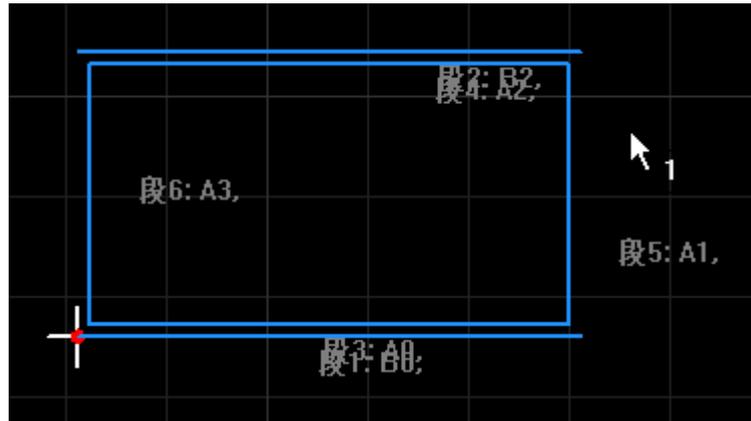
#### 操作步骤:

1. 在 **零件编辑** 页面, 选中一个已设置单边/区段坡口的图形。
2. 选择以下任一方式, 启用分段路径排序功能, 启用后, 绘图区只显示被选中图形, 且图形的坡段被标注, 光标后面带数字:

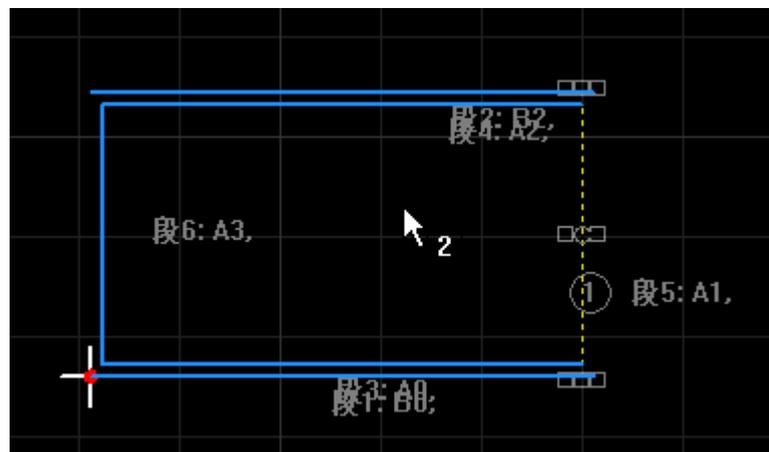


- 在菜单栏, 点击 坡口 → **分段路径排序**。

- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **分段路径排序**。



- 点击第一个目标段，目标段颜色变成图层颜色，线段上标上序号①，光标后面带数字 2。



- 依次点击目标段，数字随之递增，并显示空移路径。
- 线段排序指定完毕后，鼠标右键，点击 **保存**，完成排序修改。

### 11.3.7 清除坡口

- 手动选择：用鼠标指定要清除的坡口。

功能入口：



- 在菜单栏，点击 **清除** → **清除坡口** → **手动选择**。
- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **清除坡口** → **手动选择**。

- 清除全部：清除选中图形的坡口。

功能入口：



- 在菜单栏，点击 **清除** → **清除坡口** → **清除全部**。
- 在绘图区，点击鼠标右键选择 **坡口** → **清除坡口** → **清除全部**。

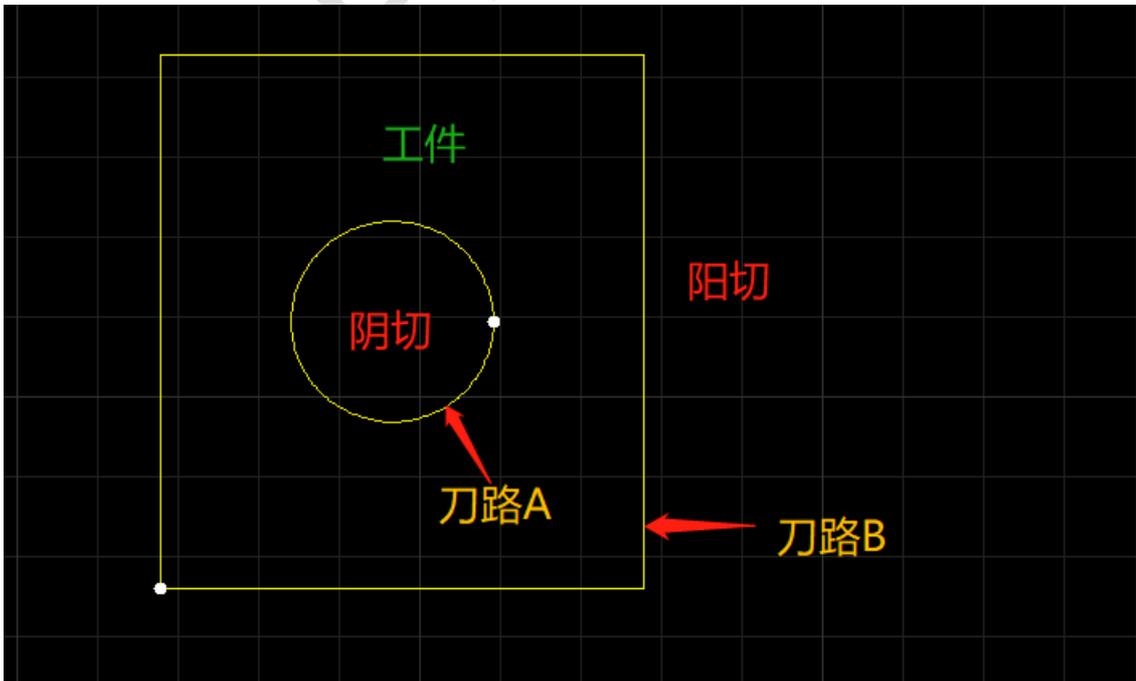
### 11.3.8 坡口使用原理

#### 11.3.8.1 坡口截面参数设置说明

坡口设置对话框：



- 阴切：用于加工时保留封闭图形的外部。
- 阳切：用于加工时保留封闭图形的内部。



- 坡口截面参数：路径的坡角（坡角：激光光束与切割面垂直方向的角度）。



- **坡口朝向：**坡口的原始路径应用的板材面朝向板材的另一面，原始路径是指此刀路的底图。
  - 上表面：坡口朝向板材上侧面。
  - 下坡面：坡口朝向板材的下侧面。

**提示：**可理解为“坡口方向向上为爬坡，坡口朝向向下为下坡”。
- **原始路径应用于：**绘制的刀路路径应用在工艺中的位置。
  - 上表面 A 路径：绘制的刀路图形应用在板材上表面。
  - 零件外轮廓：绘制的刀路轨迹当作此坡口的外轮廓。
- **底图设置：**在坡口工艺切割中，需要先设置板材的厚度。
- **策略：**对于多段线条路径，是否使用分割路径切割，如果不分割线段，则执行连续切割，如果分割路径则可以分段切割并单独设置工艺。
  - 分段切割：把多段线条的切割路径分割成多个部分进行切割；

**提示：**只有 **阳切** 有分段切割的策略；**阴切** 没有分段切割的策略，因为如果增加过切和引入线则会破坏零件的完整性。
  - 路径使用相同的配置：对于 Y 坡、X 坡、K 坡等两刀及两刀以上的切割，每一刀切割都使用相同的配置。
  - 过切补偿：过切补偿是对引入引出都添加了相同长度的引出线。打断的情况下，增加过切距离；防止两部分图元坡口切割交汇处，不能切断。
  - 引入长度：增加坡口切割引入距离，保证工件起点切割的完整性。
  - 引入角度：引入线的方向。

### 11.3.8.2 示例说明

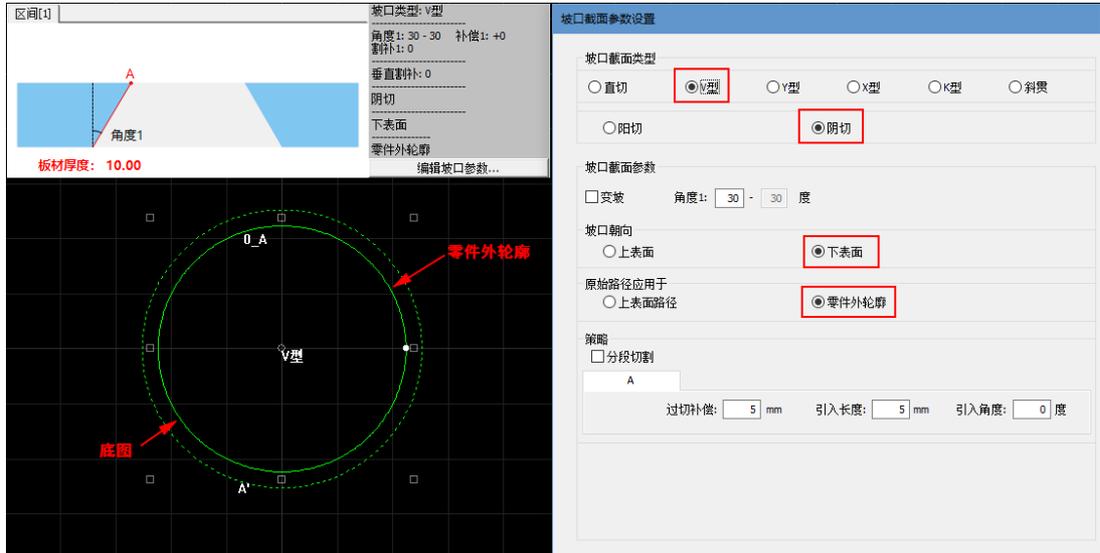
在设计刀路工艺时，要理解 **阴切** 和 **阳切** 情况下，坡口朝向和零件外轮廓的定义，以 30° 的 V 型坡口为例讲解 **阴切**、**阳切**、**坡口朝向**、**原始路径应用于** 之间的关系。

**提示：** 本节示意图中，白色虚线为零件下表面、黄色实线为零件上表面。

根据坡口朝向和原始路径应用的工件表面位置能够确定。

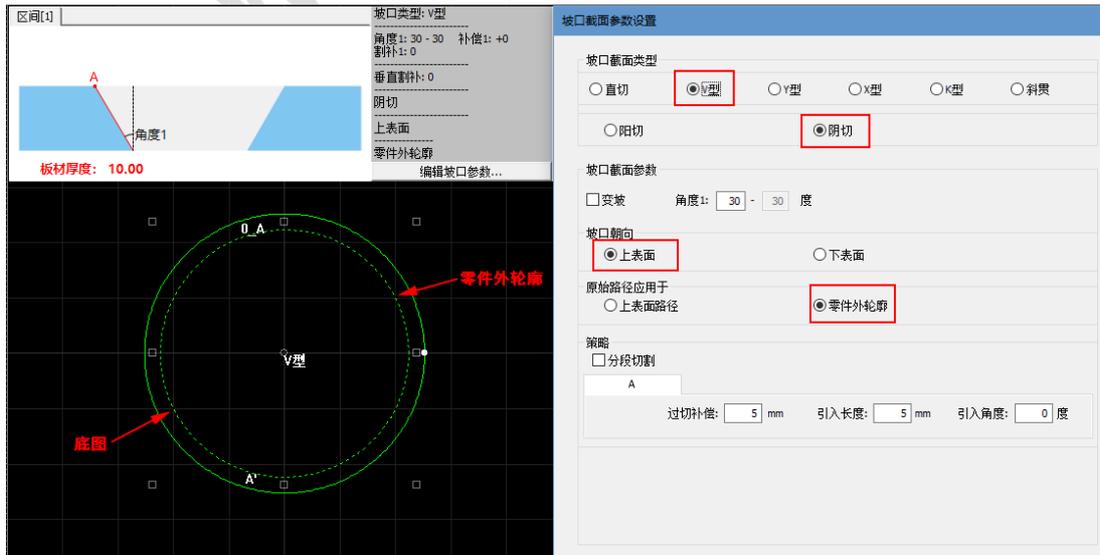
1. 阴切、坡口朝向：由板材上表面指向板材下表面、原始路径应用于零件的外轮廓。

- 配置：
  - 选择阴切，对应坡口的外轮廓应该是“黄线（上表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的内侧（废料侧）。
- 示意图：



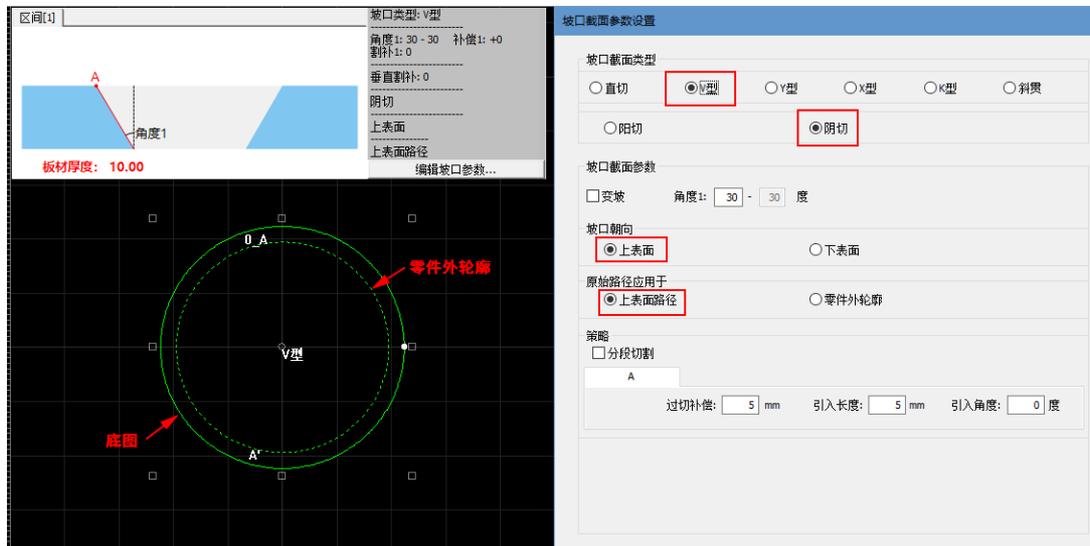
2. 阴切、坡口朝向：由板材下表面指向板材上表面、原始路径应用于零件的外轮廓；

- 配置：
  - 选择阴切，对应坡口的外轮廓应该是“白虚线（下表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的内侧（废料侧）。
- 示意图：



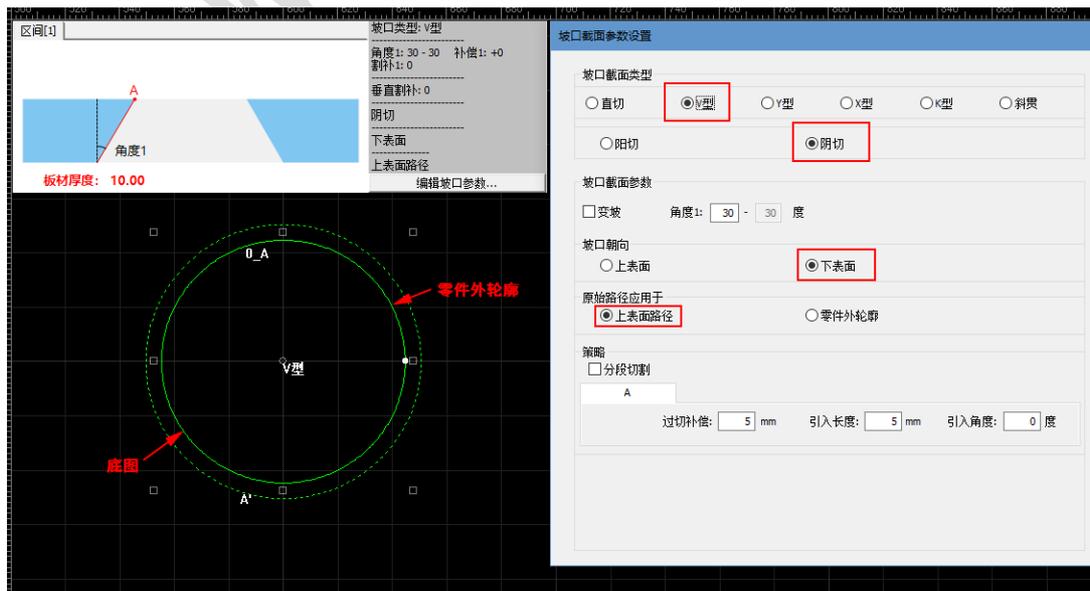
3. 阴切、坡口朝向：由板材下表面指向板材上表面、原始路径应用于零件的上表面 A 路径；

- 配置：
  - 选择阴切，对应坡口的外轮廓应该是“白虚线（下表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的内侧（废料侧）。
- 示意图：



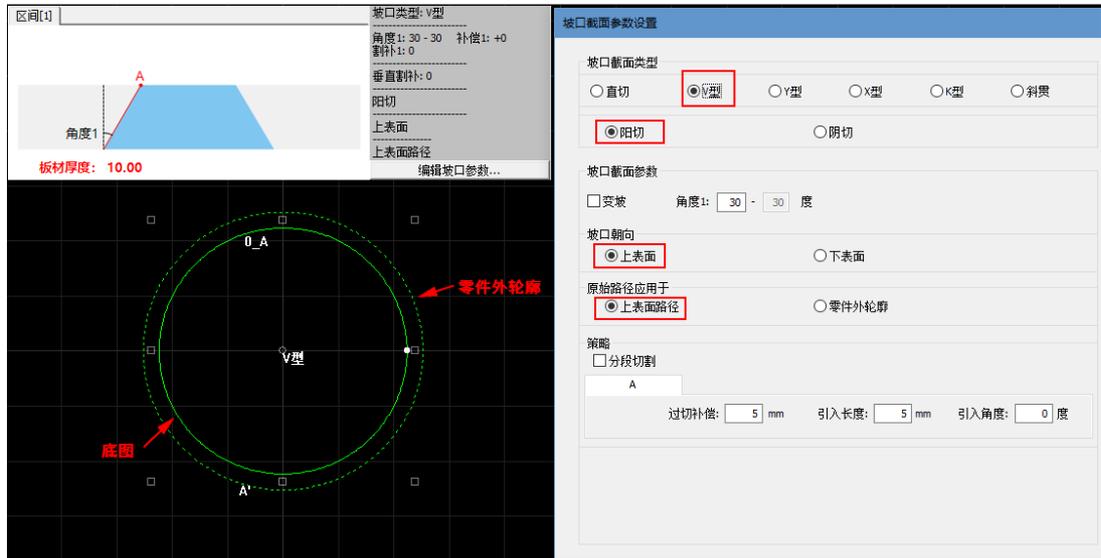
4. 阴切、坡口朝向：由板材上表面指向板材下表面、原始路径应用于零件的上表面 A 路径；

- 配置：
  - 选择阴切，对应坡口的外轮廓应该是“黄线（上表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的内侧（废料侧）。
- 示意图：



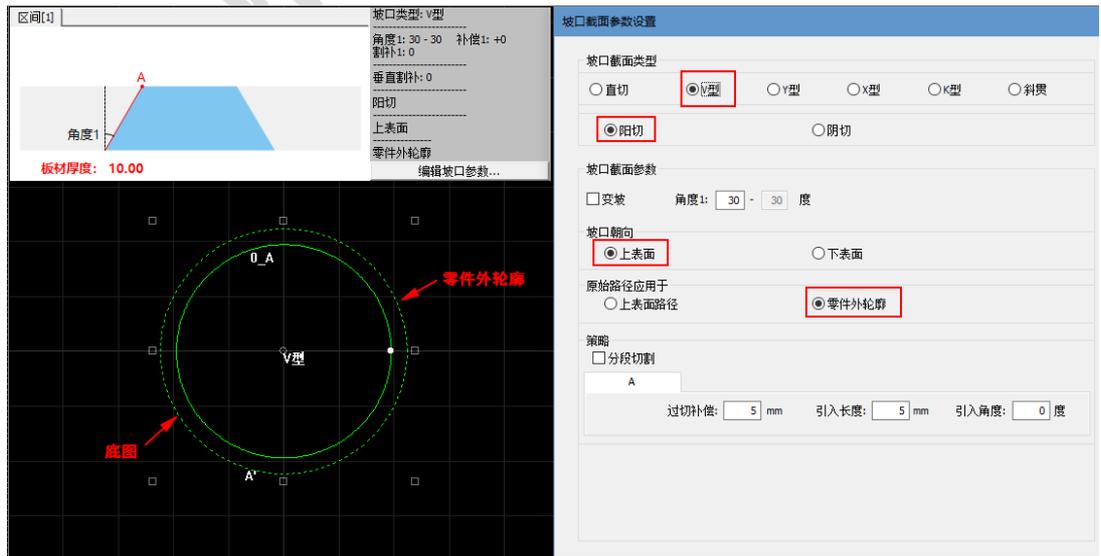
5. 阳切、坡口朝向：由板材下表面指向板材上表面、原始路径应用于零件的上表面 A 路径；

- 配置：
  - 选择阳切，对应坡口的外轮廓应该是“白虚线（下表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的外侧（废料侧）。
- 示意图：



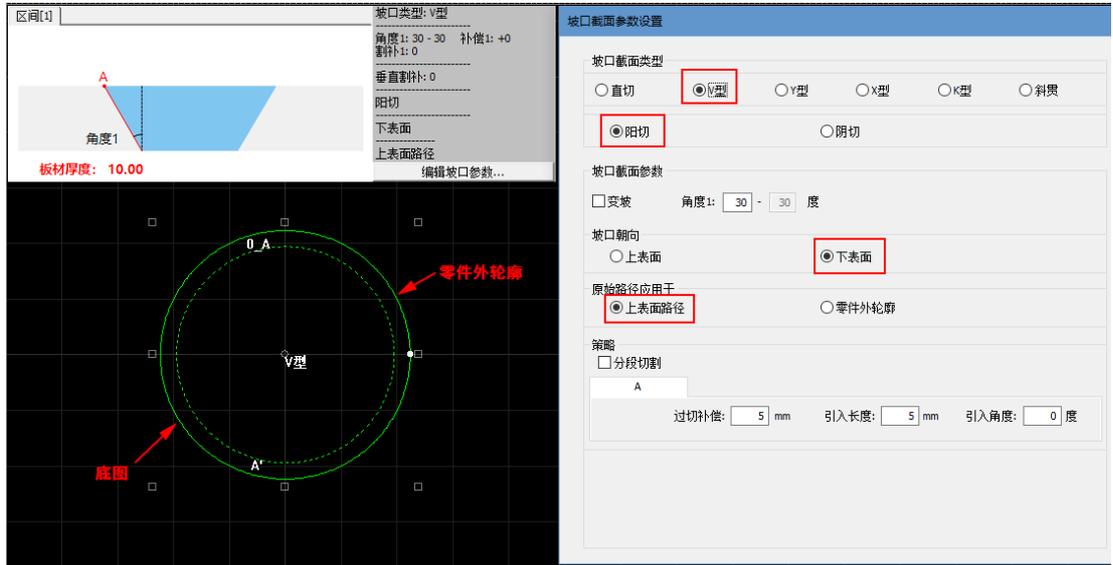
6. 阳切、坡口朝向：由板材下表面指向板材上表面、原始路径应用于零件的下表面外轮廓；

- 配置：
  - 选择阳切，对应坡口的外轮廓应该是“白虚线（下表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的外侧（废料侧）。
- 示意图：



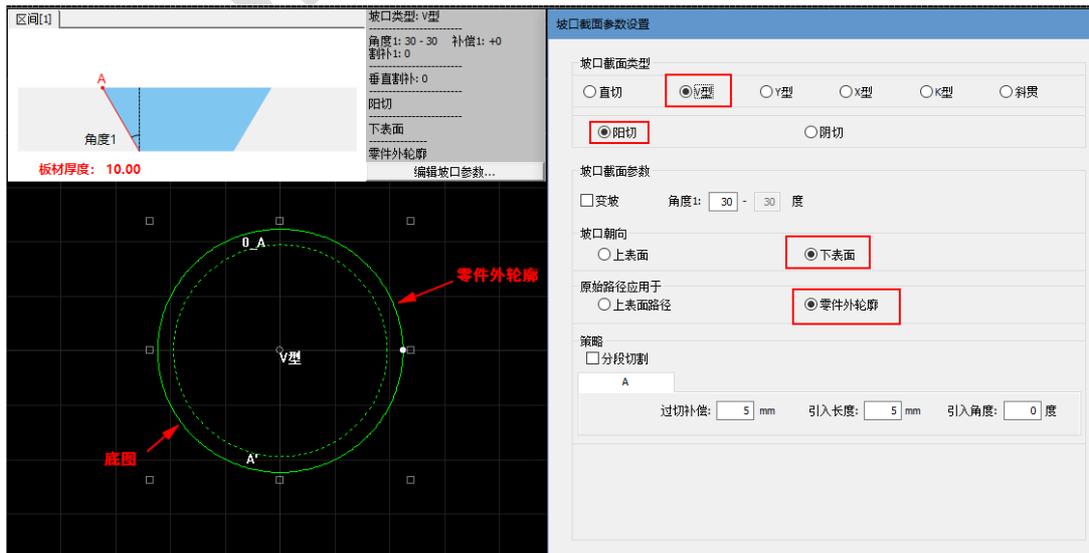
7. 阳切、坡口朝向：由板材上表面指向板材下表面、原始路径应用于零件的上表面 A 路径；

- 配置：
  - 选择阳切，对应坡口的外轮廓应该是“黄线（上表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的外侧（废料侧）。
- 示意图：



8. 阳切、坡口朝向：由板材上表面指向板材下表面、原始路径应用于零件的上表面外轮廓；

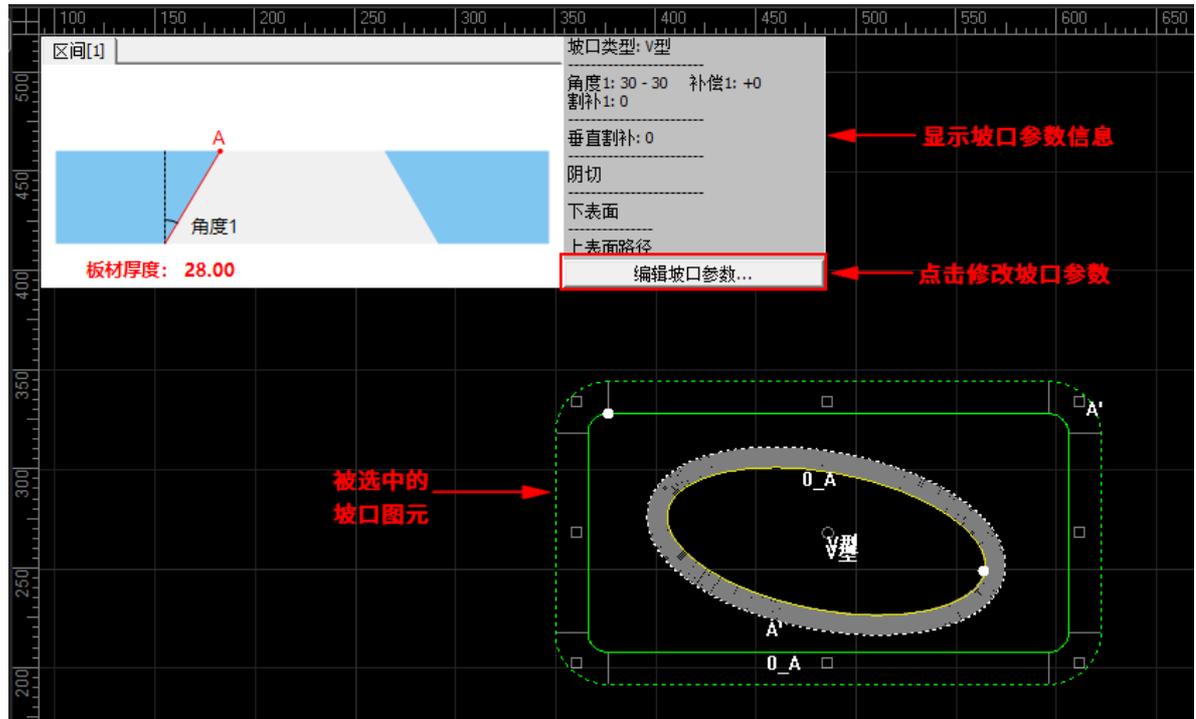
- 配置：
  - 选择阳切，对应坡口的外轮廓应该是“黄线（上表面路径）”；
  - 此时如果添加引刀线：引刀线应该在零件的外侧（废料侧）。
- 示意图：



## 11.4 坡口显示

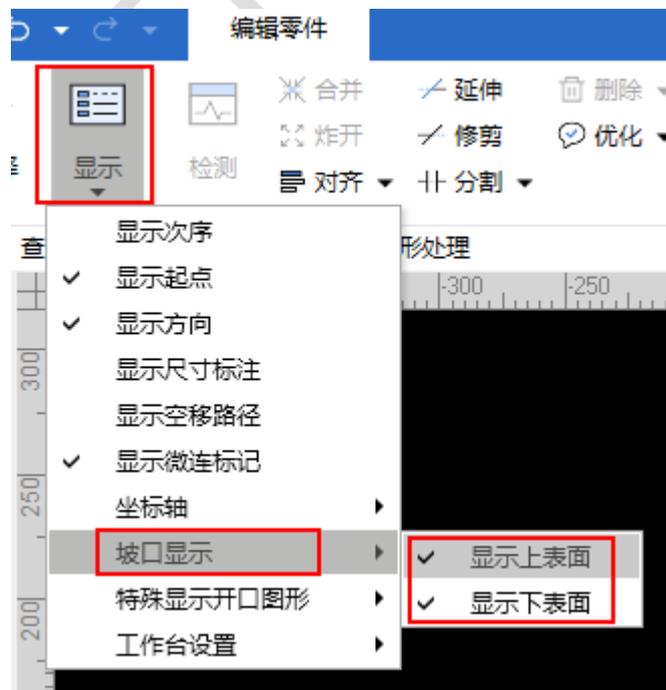
- 坡口的参数信息及示意图

在绘图界面，点击坡口零件的坡口对象，则绘图区的左上角弹出坡口的参数信息及示意图。



- 显示上表面 / 下表面

为了更好的显示坡口绘制效果，建议显示坡口绘制图形：在 **零件编辑** 界面的菜单栏，点击 **显示** → **坡口显示** → 勾选 **显示上表面** / **显示下表面**。



## 11.5 坡口切割工艺

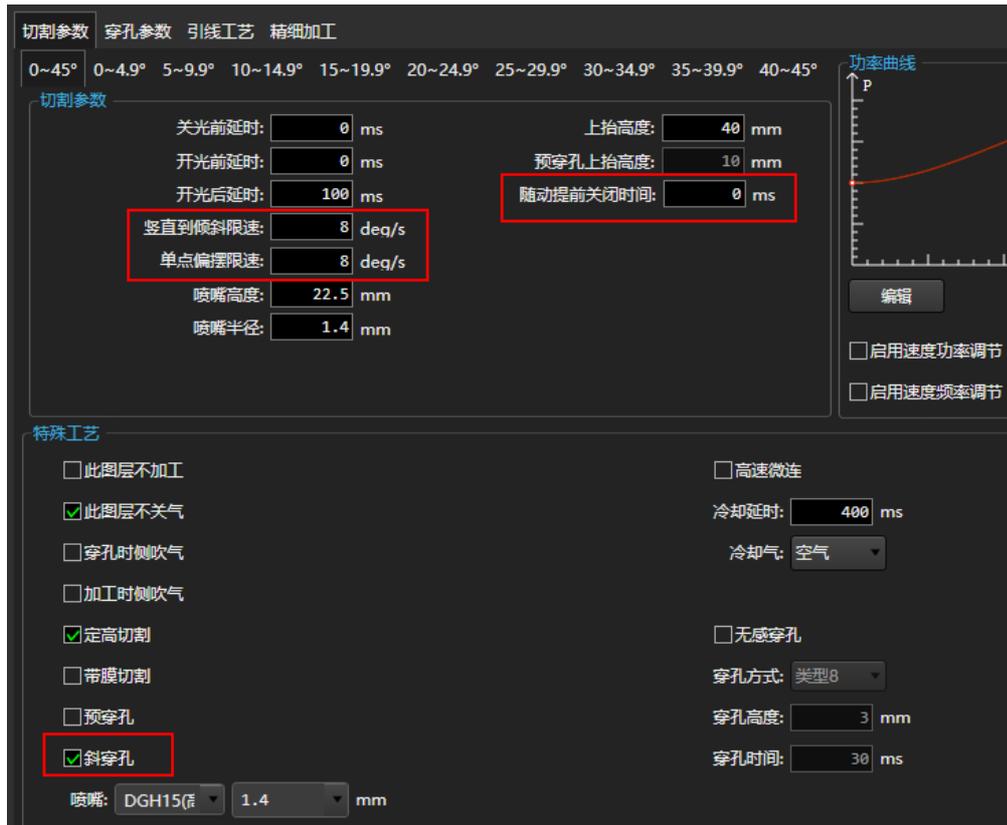
由于坡面相对于板材表面为多角度加工，切割所使用的工艺存在差异，本章只介绍存在差异的地方。

### 11.5.1 切割参数

- 功能入口： **图层设置** 对话框 → **切割参数** 页面。
- 说明：
  - 由于坡面相对于板材表面为多角度加工，目前加工坡面角度限制在（0°—45°），对于同一个板材，不同坡角对应的坡面长度不同，所使用的工艺也有差异，故在（0°—45°）之间我们分隔 10 段工艺；根据所设置的坡口角度，在对应的区间设置工艺。
  - 工艺复制：为减少操作的繁琐性，不同区间的坡口工艺可以相互复制。



- 切割参数区的 **竖直到倾斜限速**：AB 旋转轴由垂直状态摆动到倾斜预设位置是的摆动最大速度。
- 切割参数区的 **单点偏摆限速**：AB 轴绕一点旋转时的摆动最大速度。
- 切割参数区的 **随动提前关闭时间**：目的是解决切割结束点“碰板”问题。
- 特殊工艺区的 **斜穿孔**：控制切割方式，坡口相关的功能。坡口工艺需要相对于平面倾斜加工，减少因为 **直穿孔** 导致的工件损坏。



## 11.5.2 穿孔参数

- 功能入口：图层设置 对话框 → 穿孔参数 页面。
- 说明：
  - a. 穿孔工艺在设置上可以参考平面的工艺设置。
  - b. 穿孔工艺也分为多角度设置，不同角度设置的穿孔工艺可以相互复制。



### 11.5.3 引线工艺

- 功能入口： **图层设置** 对话框 → **引线工艺** 页面。
- 说明：
  - a. 引线工艺在设置上可以参考平面的工艺设置。
  - b. **注意：** 引刀线为勾型时，工艺不支持引线斜穿孔。

### 11.5.4 精细加工

- 功能入口： **图层设置** 对话框 → **精细加工** 页面。
- 说明：
  - a. 精细加工在设置上可以参考平面的工艺设置。
  - b. 起刀工艺： 厚板切割起始阶段切割不良时使用。
  - c. 收刀工艺： 厚板切割图元结束阶段拖尾时使用。
  - d. 尖角工艺： 图元拐角为尖角并且容易烧角时使用。
  - e. 圆角工艺： 图元拐角为圆弧并且有挂渣时使用。
  - f. 精密切割： 高功率机器薄板切割（辅助气体为氮气和空气等高压气体时）转角挂渣时使用。

The screenshot shows the '精细加工' (Fine Processing) settings panel. It is divided into several sections, each with an enable checkbox and specific parameters:

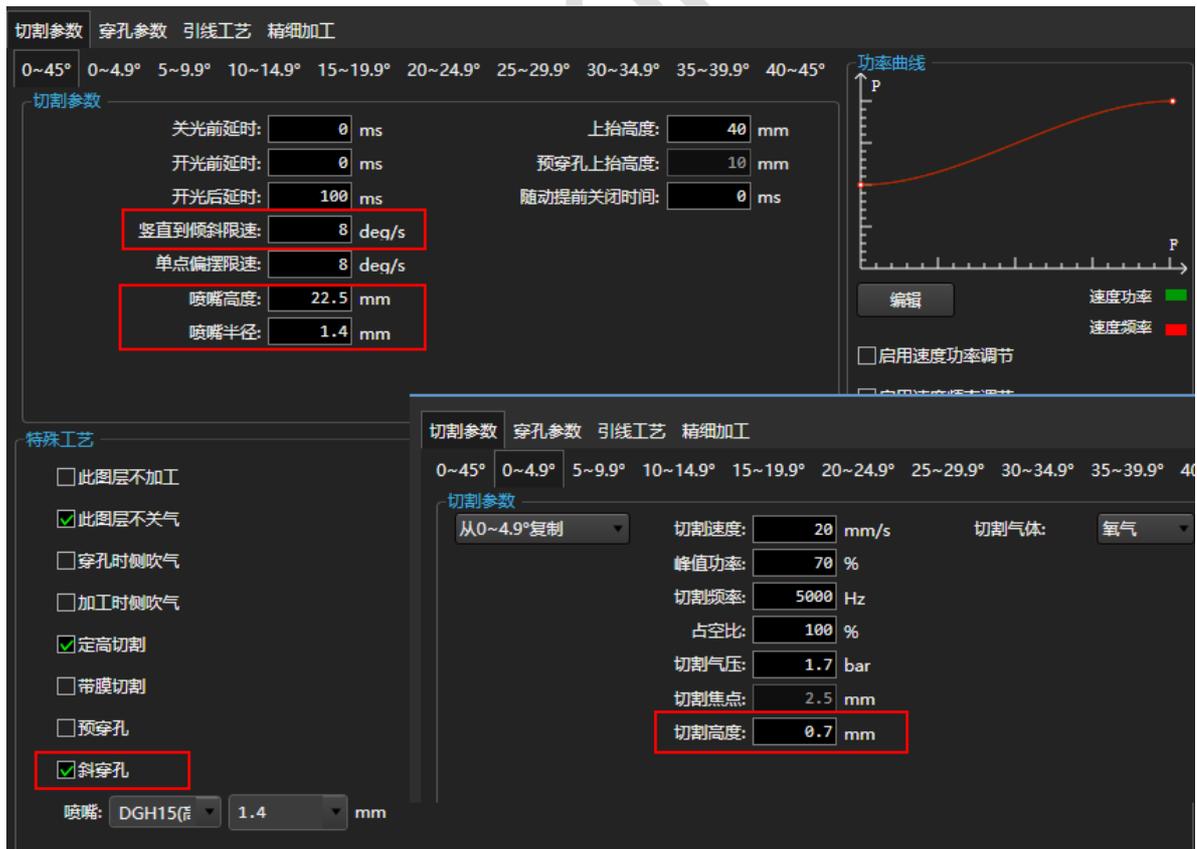
- 启用起刀工艺** (Enable Start Cutting Process):
  - Distance: 2 mm
  - Speed: 3 mm/s
  - Enable Fine Adjustment:
  - Power: 100 %
  - Frequency: 5000 Hz
  - Pressure: 10 bar
  - Duty Cycle: 100 %
- 启用收刀工艺** (Enable End Cutting Process):
  - Distance: 2 mm
  - Speed: 3 mm/s
  - Enable Fine Adjustment:
  - Power: 100 %
  - Frequency: 5000 Hz
  - Pressure: 10 bar
  - Duty Cycle: 100 %
- 尖角工艺** (Sharp Corner Process):
  - Sharp Corner Angle: 60 °
  - Sharp Corner Length: 5 mm
  - Peak Power: 100 %
  - Cutting Frequency: 10 Hz
  - Duty Cycle: 10 %
- 圆弧工艺** (Arc Process):
  - Radius: 5 mm
  - Peak Power: 100 %
  - Cutting Frequency: 10 Hz
  - Duty Cycle: 10 %
- 精密切割** (Precision Cutting):
  - Processing Acceleration: 5000 mm/s<sup>2</sup>
  - Reference Circle Maximum Speed: 83.333 mm/s
  - Feeding Acceleration Change Time: 40 ms
  - Corner Error: 0.05 mm

## 11.5.5 切割工艺注意事项

1. **喷嘴高度**：图层工艺设置中有 **喷嘴高度** 设置，请注意：喷嘴高度会影响摆长及 RTCP 五轴关系，不可以随意设置。
2. **喷嘴半径**：图层设置中 **喷嘴半径**，会影响切割精度，请注意不可以随意设置（倾斜时对电容的感知半径不同）；坡口切割时，使用不同 **喷嘴半径** 的喷嘴时，请执行多角度坡口标定。
3. **切割高度**：坡口切割时，由于感知电容高度影响，**坡口切割** 时，切割高度适当比垂直切割的高度稍高（一般 1mm--2mm）；
4. **斜穿孔的使用**：当切斜方向在零件加工的内侧时，防止垂直切割转到倾斜的过程中损坏工件；此时使用 **斜穿孔** 可以避免此问题。
5. **竖直到倾斜限速** 参数设置：

一般情况下，调机人员调试好速度后，操作技术员不需要调整；

**垂直到倾斜限速** 参数设置过大会导致倾斜到位时抖动，倾斜速度过慢会导致倾斜过程时间比较长，热量放出过多，烧损工件和齿条。



6. 坡口切割顺序：多刀切割（X坡口、Y坡口、K坡口）时，我们有两种切割顺序（A-B-C、C-B-A）供切割选择，一般为了能够使熔渣热量迅速排出或者在工件侧生成热量较少的方式，第一刀切割保留在工件侧的。



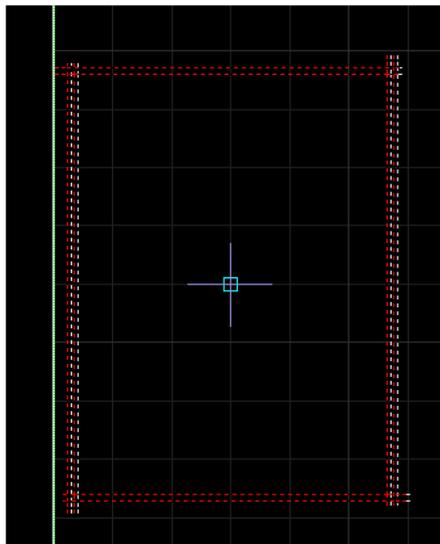
## 11.6 坡口排版

### 11.6.1 手动排版

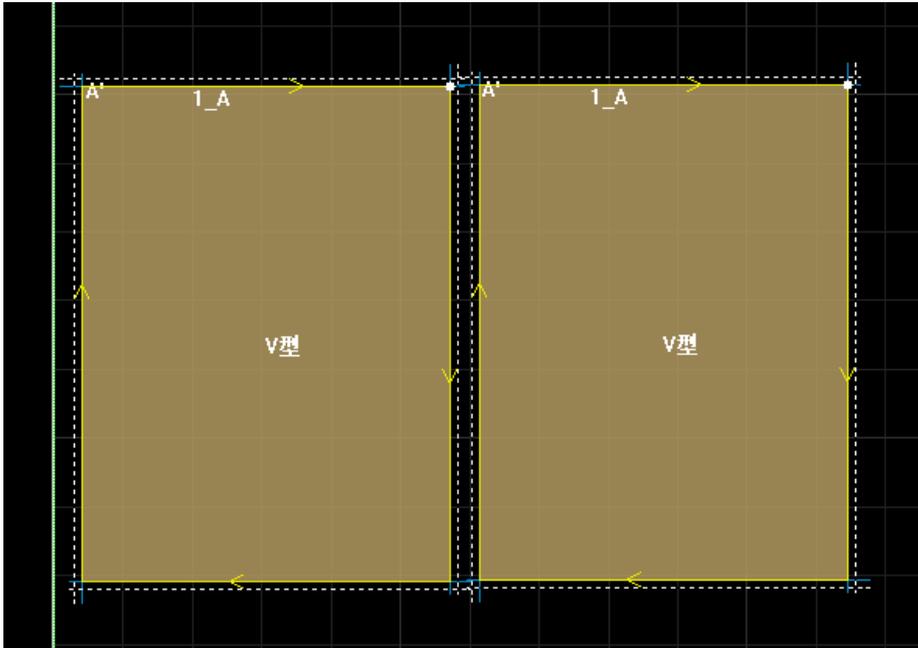
坡口零件手动排版时，相比较于非坡口零件手动排版的主要区别有：

- 坡口零件排版要求板材和零件的材质、厚度一致，方可排版。
- 坡口零件手动排版时，会自动计算零件与零件或板材边缘间的干涉距离，干涉距离保证该零件能够被完整切下的同时不会切坏或影响其他相邻零件。

红虚线框代表不满足干涉距离，无法放置该位置。



手动排版按照最近距离放置，如下图所示，零件与材边缘间存在一定距离，零件或零件间也存在一定距离，该距离为干涉距离。



### 11.6.2 自动排版

坡口零件自动排版时，包括重排当前板、填充当前板和重排所有板等自动排版操作，相比较于非坡口零件自动排版的主要区别有：

- 坡口零件排版要求板材和零件的材质、厚度一致，方可排版。
- 在共边处理上，新增坡口零件共边功能，非坡口零件共边与不带坡口功能的共边是一样的。



带坡口功能

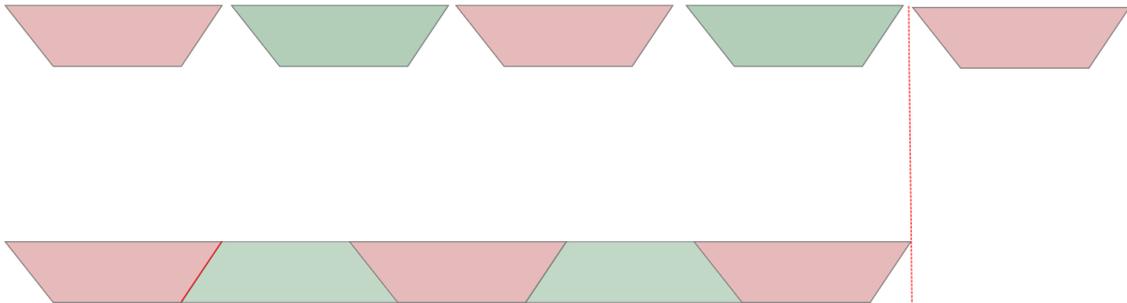


不带坡口功能

坡口零件共边会对零件有要求，目前只支持含有单边或对边 V 型坡口的类矩形零件；坡口共边是指两个零件的坡口面贴合在一起，这个面只切一次；可以理解为带偏转角度的直切共边，截面如下图所示，共边段为红色的线段：



**允许翻转共边：**指零件绕着中轴线旋转 180°；翻转后图形形状不变，只是上表面和下表面颠倒；（注意：翻转不是镜像，举个例子，左手可以通过镜像变成右手，但左手翻转只是将手心朝下翻转一下变成手心朝上）；如图，红色零件本不可以和绿色零件进行坡口共边；但开启翻转后，红色零件和绿色零件就能正常坡口共边了。



WEI

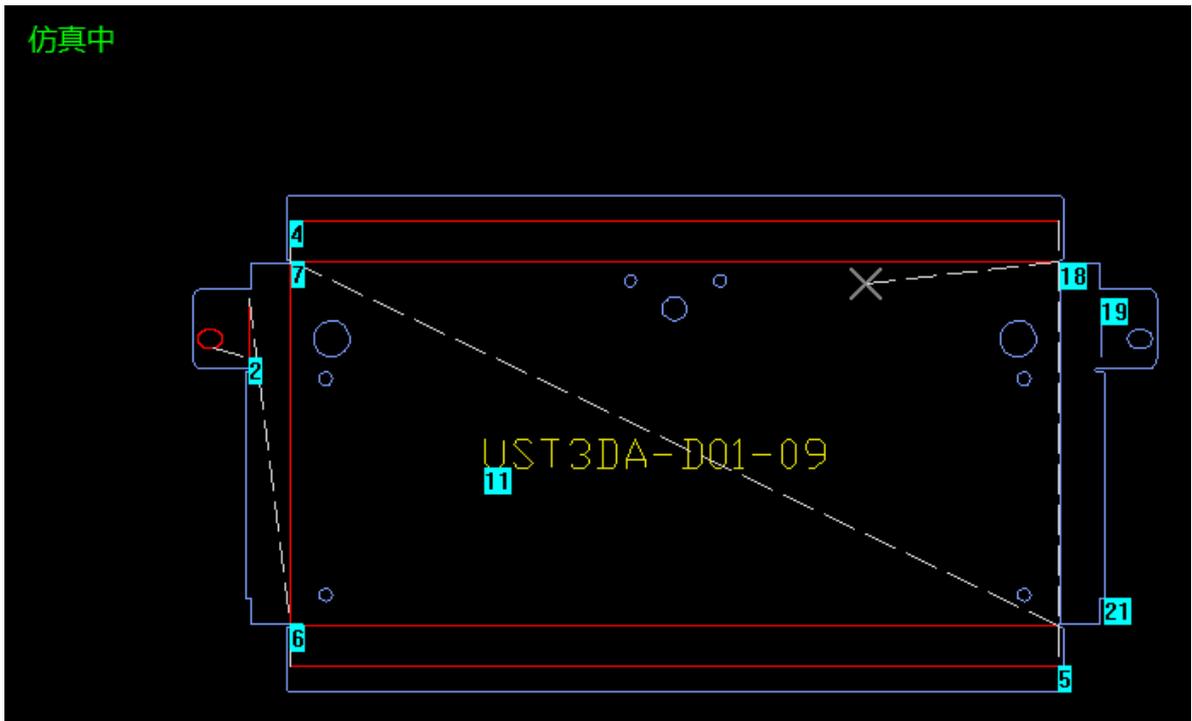
## 12 仿真加工

仿真是绘图区域中高速显示加工路径，检测加工范围、刀路行程范围、加工路径是否合理，观察加工过程中会遇到的问题并进行调整。

操作步骤：

1. 在菜单栏 **模拟** 区域，点击  **开始**，软件开始执行仿真加工。

仿真轨迹显示：



2. 仿真过程中，按需执行以下操作：

- 若需暂停仿真加工，点击  **暂停**。
- 若需停止仿真加工，点击  **停止**。

- 若需调整仿真速度，滑动  **仿真速度** 滑动条。

## 13 备份与恢复

### 13.1 备份

备份当前的操作状态，包括零件和排版结果，板材和材质清单，工艺参数等。

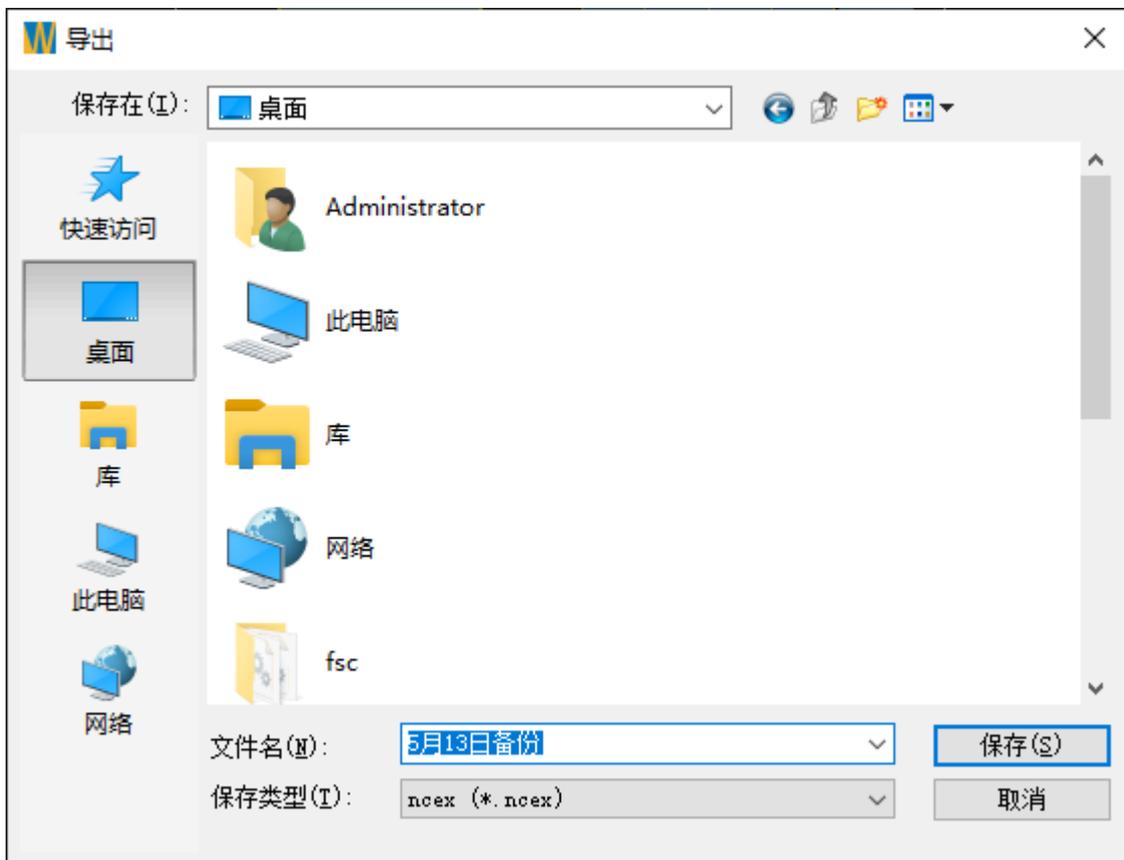
备份的格式为.necx 或.ncexa。两种格式的区别在于.necx 格式的文件可放置设备上加工。

也可导出.lxd 格式的图纸。

#### 13.1.1 导出.necx 文件

操作步骤：

1. 在菜单栏 **工具** 区，点击  **导出**，打开 **导出** 对话框：



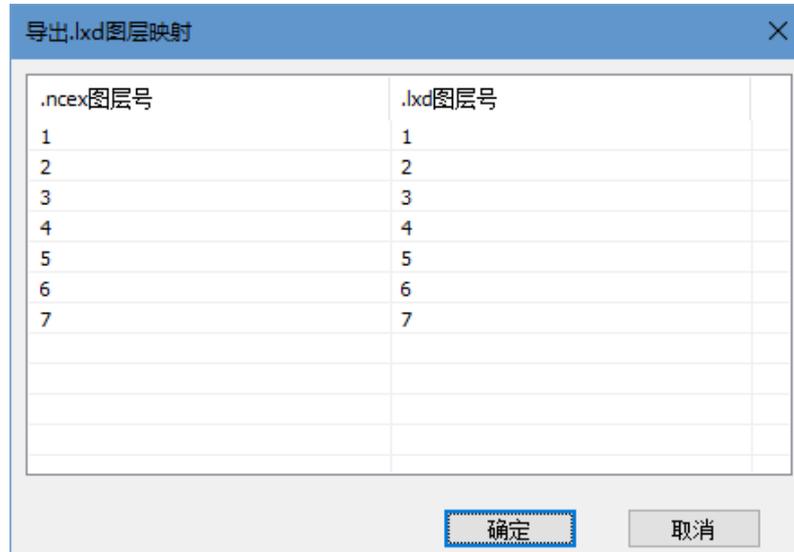
2. 选择保存的类型.necx，默认是该类型。
3. 选择保存的位置。
4. (可选) 修改文件名。
5. 点击 **保存**。

#### 13.1.2 导出.lxd 文件

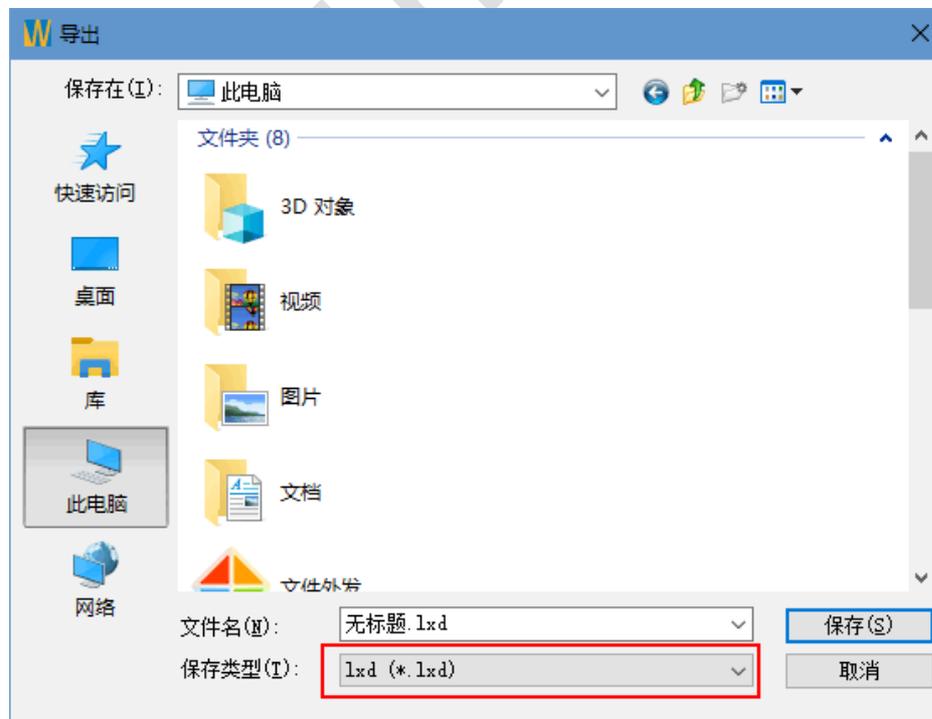
导出.lxd 格式的图纸前，先设置图层号的映射关系。

## 操作步骤：

1. 在 设置及帮助工具栏，点击  设置，打开 设置 对话框。
2. 在 图层设置 页面，点击 ，在打开的导出.lxd 图层映射 对话框中修改映射关系。



3. 在菜单栏 工具 区，点击  导出，打开 导出 对话框。
4. 选择保存的类型.lxd。

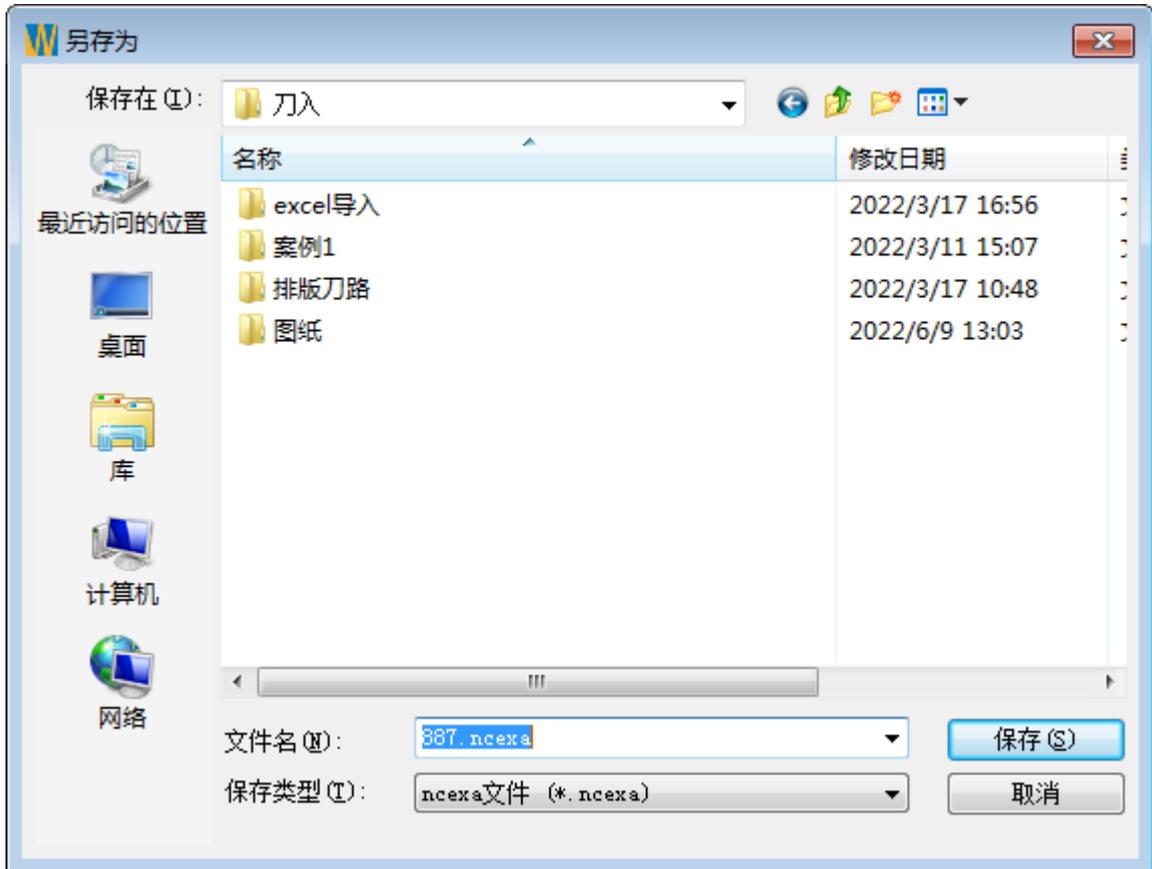


5. 选择保存的位置。
6. (可选) 修改文件名。
7. 点击 保存。

### 13.1.3 另存为.ncexa 文件

操作步骤：

1. 在快捷工具栏中，点击  下拉键选择 **另存为**，打开 **导出** 对话框：



2. 选择保存的位置。
3. (可选) 修改文件名。
4. 点击 **保存**。

## 13.2 恢复

将备份的文件覆盖至软件，包括零件和排版结果，板材和材质清单，工艺参数等。

操作步骤：

1. 在快捷工具栏，点击  **打开**，打开文件资源管理器对话框。
2. 选择备份的文件。
3. 点击 **确定**。

## 法律声明

为维护自身、用户的合法权益，在您安装、复制、使用我公司软件产品同时，您已经充分认知并承诺，您已经完全接受我公司下列声明事项：

不在本声明规定的条款之外，使用、拷贝、修改、租赁或转让本系统或其中的任何一部分。

### 一、 用户使用要求：

1. 只在一台机器上使用本系统；
2. 仅为在同一台机器上使用，出于备份或档案管理的目的，以机器可读格式制作本系统的拷贝；
3. 仅在我公司书面同意，且他方接受本声明的条款和条件的前提下，将本系统及许可声明转让给另一方使用；
4. 如若转让我公司软件产品，原文档及其伴随文档的所有拷贝必须一并转交对方，或将未转交的拷贝全部销毁；
5. 只在以下之一前提下，将本系统用于多用户环境或网络系统上：
  1. 本系统明文许可可以用于多用户环境或网络系统上；
  2. 使用本系统的每一节点及终端都已购买使用许可。
6. 不对本系统再次转让许可；
7. 不对本系统进行逆向工程、反汇编或解体拆卸；
8. 不拷贝或转交本系统的全部或部分，但本声明中明文规定的除外。
9. 您将本系统或拷贝的全部或局部转让给另一使用方之时，您的被许可权即自行终止。

### 二、 知识产权：

我公司对本系统及文档享有完全的知识产权，受中国知识产权法及国际协约条款的保护。您不得从本软件中去掉其版权声明；并保证为本系统的拷贝（全部或部分）复制版权声明；您承诺制止以任何形式非法拷贝本系统及文档。

我公司可随时对软件产品进行更新、升级，您可根据需要实时关注我公司官网。

### 三、 许可终止：

您若违返本声明的任一条款与条件，我公司可随时终止许可。终止许可之时，您应立即销毁本系统及文档的所有拷贝文件，或归还给我公司。

至此，您肯定已经仔细阅读并已理解本声明，并同意严格遵守各条款和条件。

上海维宏电子科技股份有限公司

WEIHONG

专业·专心·专注

SPECIALIZED/CONCENTRATED/FOCUSED



上海维宏电子科技股份有限公司

地址：上海市奉贤区沪杭公路1590号

邮编：201401 咨询热线：400 882 9188

邮箱：weihong@weihong.com.cn

网址：www.weihong.com.cn